Aus der Chirurgischen Abteilung des
Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhauses, Berlin-Schöneberg
Ärztl. Direktor: Professor Dr. med. Richard Maatz

946 MEDIALE SCHENKELHALSFRAKTUREN

(Krankengut aus dem Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus und dem Städtischen Krankenhaus Wilmersdorf)

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Karin Göttel
aus Berlin

1968

Aus der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Auguste-Viktoria Krankenhauses, Berlin-Schöneberg

Ärztl. Direktor: Professor Dr. med. Richard M a a t z

---

946 mediale Schenkelhalsfrakturen

(Krankengut aus dem Städtischen Auguste-Viktoria-Krankenhaus und dem Städtischen Krankenhaus Wilmersdorf)

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von

K a r i n G ö t t e l

aus Berlin

Dekan: Professor Dr. med. Hans Wolfgang Spier
Referent: Professor Dr. med. Richard Maatz
Korreferent: Professor Dr. med. Hermann Franke

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Freien Universität Berlin

Promoviert am: 10. September 1968

I N H A L T

A. E i n l e i t u n g

B. A l l g e m e i n e r T e i l

I. Historischer Rückblick

II. Allgemeines zur Schenkelhalsfraktur

1. Genese, Häufigkeit und Geschlechtsverteilung der SHF

2. Einteilung der SHF

a) Pathologisch-anatomisch

b) Nach dem Entstehungsmechanismus

c) Nach mechanischen Gesichtspunkten

d) Die pathologische Fraktur

3. Probleme der Heilung einer SHF

a) Ossifikation und Pseudarthrose

b) Durchblutung und Nekrose

III. Heute übliche Behandlungsmethoden

1. Zuverlässig eingekeilte Fraktur

2. Nicht eingekeilte Fraktur

C. S p e z i e l l e r T e i l

I. Patientengut und Verteilung auf die beiden Krankenhäuser

II. Altersverteilung

III. Unfalltermin

IV. Vergleichende Betrachtung der SHF von beiden Krankenhäusern

1. Bruchformen
2. Versorgung (Behandlungsweise)
   a) Nagelung und konservative Behandlung
   b) Zeitpunkt der Nagelung
   c) Durchführung der Nagelung
   d) Nachbehandlung
   e) Zeitpunkt der Belastung bei konservativer Behandlung
3. Mortalität
4. Ergebnisse bis zur Entlassung (Frühergebnisse)
   a) Primäres Operationsergebnis
   b) Wundheilung
   c) Knochenheilung
   d) Fragmentverschiebung und Nagelgleiten
   e) Vorgenommene Zweiteingriffe
   f) Peronaeusparese
   g) Durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes
   h) Gehfähigkeit des Patienten bei Entlassung
5. Wiederaufnahmen

D. Zusammenfassung

A. Einleitung

Über die Schenkelhalsfraktur besteht bereits eine geradezu unübersehbare Literatur. Dennoch bietet dieses Thema immer wieder neue Fragen und Probleme. BÖHLER sagte schon, "der Bruch des Schenkelhalses ist einer der gefürchtesten unter allen Knochenbrüchen", aber er ist nach FELSENREICH "auch der interessanteste".

Sinn und Zweck dieser Arbeit ist die Mitteilung über die Behandlungsweise von medialen Schenkelhalsfrakturen und ihrer Frühergebnisse, d.h. der Ergebnisse bis zur Entlassung des Patienten.

B. Allgemeiner Teil

I. Historischer Rückblick

Bis vor etwa 30 Jahren wurde die Schenkelhalsfraktur (SHF) wenigstens in Deutschland vorwiegend konservativ behandelt. Das vorherrschende Behandlungsverfahren war Dauerzug mit Heftpflaster, Zinkleim oder Drahtextension. Noch im Jahre 1935 war MAGNUS ein Anhänger dieser Methode. Die Behandlungsergebnisse waren schlecht, was man mit den ungünstigen anatomischen Verhältnissen dieser Fraktur begründete.

1902 schon forderte WHITMAN und wenig später LORENZ und LÖFBERG die exakte Einrichtung der Fraktur mit anschließender zuverlässiger Ruhigstellung in einem großen Beckengipsverband ("Whitman-Gips" in Abduktion und Innenrotation des verletzten Beines). Obgleich die Heilungsergebnisse durch dieses Verfahren nach statistischen Mitteilungen (OSGOOD; CAMPBELL; ORR u.a.) wesentlich verbessert wurden, fand die Behandlung nach WHITMAN wegen der technischen Schwierigkeiten keine große Zahl von Anhängern (LANGE, M.)

Eine operative Behandlung der SHF wurde erstmals 1858 von v. LANGENBECK mit der extraartikulären Verschraubung versucht. Diesem Beispiel folgten: 1875 KÖNIG (Metallschraube), 1876 HEINE (Elfenbeinnagel), 1883 SENN (Nägel und Schrauben), 1897 NICOLAYSEN (nur zeitweilige Fixation des Bruches mit einem Nagel) und 1907 DELBET (Metallschraube mit einem besonderen Führungsinstrument, der sog. "canon guide"). Gleichzeitig versuchte man die Bolzung mit knöchernem Material: 1907 LEXER und in der Folge ALBEE mit autoplastischem Material aus Fibula und Tibia und ROBINEAU mit heteroplastischem aus Rinderknochen. Die Erfolge waren aber, von wenigen Ausnahmen abgesehen, bescheiden und nicht besser als die der konservativen Behandlung (BASSET, 1920). Viele Chirurgen wie 1877 HOWE, 1896 KOCHER und dann vor allem LEXER forderten deshalb die primäre Caputexstirpation unter Einstellung des Schenkelhalsstumpfes in die Hüftpfanne (zit. n. LANGE, M.).

Einen völligen Umschwung in der Behandlung der SHF und damit den Übergang zur allgemeinen operativen Behandlung brachte erst der rostfreie Dreilamellen-Nagel von SMITH-PETERSEN (1925), der aufgrund seiner Form der Fraktur eine überaus große Festigkeit gibt und eine Drehung der Fragmente verhindert. Während SMITH-PETERSEN die Nagelung noch unter Freilegung der Bruchstücke ausführte, gelang es JERUSALEM (1932) und SVEN JOHANSSON (1932) neben STUYT, KING und NIKLAS den Nagel extraartikulär unter Wegfall der ziemlich gefährlichen Arthrotomie in Schenkelhals und -kopf zu bringen, indem sie den Smith-Petersen-Nagel zentral durchbohrten und ihn über einen Richtungs- und zugleich Führungsdraht einschlugen.

FELSENREICH (1933) vervollkommnete die Technik dieses Verfahrens dahingehend, daß er die Forderung, mit zwei Röntgenapparaten und einem Schnellentwickler zu arbeiten, aufstellte. Damit konnte man sofort intra operationem die Nagellage sowohl in a.p. als auch in axialer Richtung kontrollieren.

Zusätzlich sind sehr viele Instrumente zur einwandfreien Führung des Richtungsdrahtes entwickelt worden (das erste und

bekannteste von VALLS-FELSENREICH, weiterhin ein Drahtnetz von JESCHKE, ein Winkelmeßinstrument nach HERTEL, die sog. "Gießkannenbrause" nach WITT u.a.), deren Anwendung jedoch keine absolute Notwendigkeit ist (BÖHLER u.a.).

Grundsätzliches hat sich seit der Erfindung des Dreilamellen-Nagels und seiner extraartikulären Einführung nicht geändert. Noch heute erfolgt eine Fixierung der Bruchstücke vorwiegend, wie aus der sehr umfangreichen Literatur hervorgeht, mit dem Dreilamellen-Nagel nach SMITH-PETERSEN bzw. SVEN JOHANSSON. Abwandlungen dieser Nagelform, von denen die wichtigsten angeführt werden, sind nicht Allgemeingut der Chirurgen geworden: FELSENREICH verbreiterte die Lamellen, um dem Nagel einen festeren Halt im Knochen zu geben. BÖHLER stufte zusätzlich die Lamellen 2 1/2 cm vor dem Nagelkopf zwecks Bildung eines kleinen Widerhakens in der Kortikalis ab. Das Freiburger Modell (KOSLOWSKI) hat ein vergrößertes Bohrloch zur Verwendung eines dickeren Führungsspießes.

Daneben ist eine Vielzahl anderer Nagelformen und Schrauben mit und ohne Lasche (erster Versuch einer Laschennagelung stammt von JEWETT,1952), mit und ohne Gleitvorrichtung entwickelt worden. Es seien hier nur einige erwähnt: Der gerade Küntschernagel (1948) mit gezähnelter Nagelspitze (1955, MAATZ; LENTZ); der V-förmige Becker-Nagel modifiziert nach REHBEIN und GELBKE (1951); der tunnelförmige Nagel nach REHM (1957); der H-Nagel von LAING (1961); der U-Nagel, 1963 von M.E. MÜLLER empfohlen; der Laschengleitnagel nach PUGH mit Teleskop-Mechanismus (1955); die Schenkelhalsfeder von MAATZ für die glatten subkapitalen Vertikalbrüche; die Spannschraube von PUTTI (1942), die an beiden Enden ein Gewinde hat; die Doppelschraube von REIMERS (1951) und die verbundene von SCHUMPELICK (1955); die nicht sperrende, gleitende Laschenschraube nach POHL (1953).

Eine Zahl von Anhängern hat auch besonders in den letzten Jahren die primäre Doppelnagelung nach K.H. BAUER (seit 1940 als Behandlung bei Schenkelhalspseudarthrosen angegeben),

die primäre Doppelverschraubung (REIMERS) oder die primäre Doppelbolzung mit Kombination von Schraube und Nagel (POHL) gefunden.
Wenn auch heute keine spezielle Nagel- oder Schraubenform allgemein verwendet wird, so ist man doch in der Nagellage von der alten gebräuchlichen flachen cranialen nach PAUWELS oder flachen caudalen nach BÖHLER; FELSENREICH; JOHANSSON u.a. völlig zu der steilen dorsalen Nagellage nach KÜNTSCHER übergegangen. Erst diese Nagellage ist nach Versuchen von MAATZ und LENTZ (1950) imstande, eine stabile Osteosynthese herzustellen.

Als letztes sei in der Entwicklung der Behandlung der SHF noch die primär plastische Operation (Semi-Arthroplastik) mit alloplastischem Gelenkkörper aus Vitallium oder Plexiglas als Endoprothese erwähnt. Die erste in größerem Umfang verwendete Endoprothese ist von A. MOORE (1950) entwickelt worden. Seitdem sind noch weitere Prothesen, wie die von JUDET, THOMPSON oder CHARNLEY u.a. angegeben worden. Eine solche plastische Operation nach SHF primär bei besonders geschädigtem Hüftkopf und bei sehr alten Patienten vorzunehmen, wird heute von mehreren Autoren vertreten und empfohlen (WITT; COTTA; J.H. MAYER; P. PARKER u.a.).

II. Allgemeines zur Schenkelhalsfraktur

1. Genese, Häufigkeit und Geschlechtsverteilung der SHF

"Erwägt man die Gestalt, Lage und das Verhältnis dieses Teils zu den umgebenden Weichgebilden und der Menge von Muskeln, so sollte man glauben, daß ein Bruch am Hals des Oberschenkels eine seltene Erscheinung sein müsse. Diesem widerspricht aber die Erfahrung, denn er gehört zu den am häufigsten vorkommenden, wozu die schwammige Beschaffenheit der Textur, die schiefe Richtung in bezug zur Längenachse des Knochens und die tiefe Lage in der Gelenkhöhle nicht wenig beitragen." So schrieb schon 1833 RICHTER in seinem Lehrbuch.

Statistiken (S. JOHANSSON; PULTI) geben meist eine Häufigkeit der SHF unter den übrigen Frakturen mit etwa 10 % an (PAUWEIS mit 7 %; NYSTRÖM mit 18 %).

Diese Fraktur wird fast nur im höheren Alter beobachtet als Folge des sich ausbildenden Mißverhältnisses zwischen der mechanischen Anforderung und der physiologischen und physikalischen Stabilität des Schenkelhalses, d.h. im Senium reichen Adamscher Bogen, Merkelscher Sporn und Lig. iliofemorale Bertini als Verstärkung bei vorbestehender Osteoporose nicht mehr aus, und es kommt bei besonderer Beanspruchung zum Schenkelhalsbruch (KOSCHITZ-KOSIC).

Die Tatsache, daß die SHF überwiegend beim weiblichen Geschlecht zu mehr als 50 % nach NYSTRÖM; LÖFBERG; JOHANSSON; SCHÖNEICH; SALEM u.a. auftritt, wird begründet, einerseits ganz allgemein mit dem zarteren Knochenbau einer Frau, andererseits mit dem kleineren Kollumdiaphysenwinkel und infolge der sehr erheblichen Stoffwechselschwankungen durch Menstruation, Gravidität und Klimakterium (STOECKEL).

2. Einteilung der SHF

a) Pathologisch-anatomisch

A. COOPER war 1822 der erste, der die SHF in eine intra- und extrakapsuläre unterschied, und AMESBURY teilte beide in solche mit und ohne Zerreißung der umkleidenden Membran ein. Diese Einteilung ist jedoch ungenau und klinisch bedeutungslos (BÜRKLE DE LA CAMP).

P. DELBET unterscheidet subkapitale, cervikale und trochantere Frakturen.

Eine geeignete anatomische Einteilung ist die nach ANSCHÜTZ und PORTWICH in Abb. 1 angegebene.

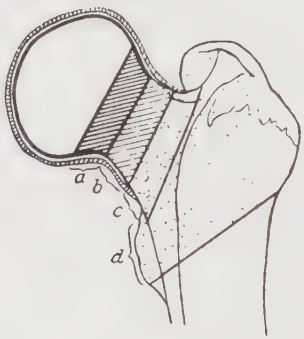


Abb. 1 a) subkapitaler, b) intermediärer medialer Schenkelhalsbruch c) intertrochanterer lateraler Schenkelhalsbruch, d) pertrochanterer Bruch (nach Anschütz und Portwich)

Dementsprechend wird heute die mediale SHF definiert als Abbruch des Oberschenkelkopfes im Bereich des Schenkelhalses innerhalb oder zumindest teilweise innerhalb der Hüftgelenkkapsel (LENTZ).

b) Nach dem Entstehungsmechanismus

BÖHLER schlug die heute noch gebräuchliche Unterteilung der SHF nach dem Entstehungsmechanismus vor in einen Abduktions- (Coxa valga - Fraktur nach WALDENSTRÖM und HENNING) und Ad-

duktionsbruch (Coxa vara - Fraktur) und bewies die Einkeilung und damit die viel günstigere Prognose für die Konsolidierung der Abduktionsfraktur (vergl. auch III. 1. und 2.).

c) Nach mechanischen Gesichtspunkten

Nach rein mechanischen Gesichtspunkten nahm PAUWELS die Einteilung der SHF vor, um die gesetzmäßige Wirkung mechanischer Kräfte auf den Heilungsvorgang in den Vordergrund zu stellen:

1. Brüche 1. Grades, bei welchen die mechanische Beanspruchung im Sinne funktioneller Druckbeanspruchung (P) wirkt und das Regenerat in ganzer Ausdehnung unter wirksamer Druckspannung steht. Dabei ist der Neigungswinkel der Bruchebene zur Horizontalen kleiner als 30° (Abb.2a).

2. Brüche 2. Grades, bei welchen die mechanische Beanspruchung im Sinne freier Scherkraft (K_s) wirkt, während die Wirkung der anpressenden Teilkraft (P) keinen Einfluß auf das Regenerat ausüben kann, also latent bleibt; Neigungswinkel der Bruchebene zur Horizontalen zwischen 30° - 50° (Abb. 2b).

3. Brüche 3. Grades, bei welchen die mechanische Beanspruchung im Sinne freier Scherkraft (K_s) in Kombination mit Zugkraft (Z) wirkt, also zwei schädigende Kräfte enthält; Neigungswinkel der Bruchebene zur Horizontalen über 50° (Abb. 2c).

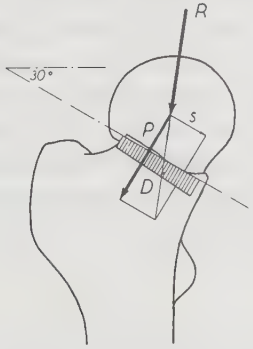
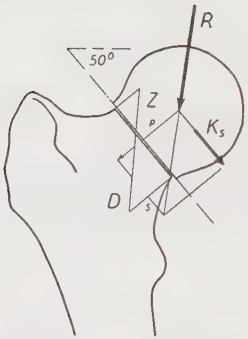
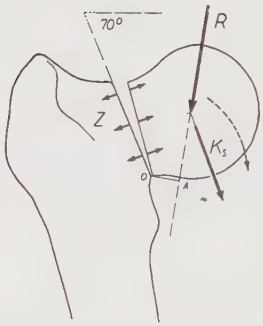


Abb. 2a Mechanische Analyse einer Fraktur 1. Grades. Wirksam auf das Knochenregenerat ist allein die Druckkomponente *P*, deren Größe annähernd gleich *R* ist. Die Wirkung der Teilkraft reiner Verschiebung *S* ist durch die Reibung in der Bruchfläche aufgehoben. Die Teilkraft *P* ruft wirksame Druckspannung in der Bruchfläche hervor, die an allen Stellen nahezu die gleiche Größe hat, weil *R* die Bruchlinie dicht neben der Mitte schneidet



Mechanische Analyse einer Fraktur 2. Grades. Wirksam auf das Knochenregenerat ist die freie Scherkraft K_s. Die Druckkomponente P hat keine Wirkung auf das Regenerat, sie ruft jedoch in einem Teil der Bruchfläche latente Druckspannung hervor

Abb. 2b



Mechanische Analyse einer Fraktur 3. Grades. Wirksam auf das Knochenregenerat ist freie Scherkraft (K_s) und Zugkraft (Z), welche durch das freie Kippmoment ($R \cdot OA$) hervorgerufen wird. Nur die unterste Ecke des Trochanterfragmentes (O), das Hypomochlion für das Kopffragment, steht unter latenter Druckspannung

Abb. 2c

Eine eindeutige Zuordnung einer jeden Fraktur in eine dieser Gruppen ist jedoch nicht immer möglich, da bei der Vielzahl der Frakturen nur selten eine Frakturebene besteht, sondern Frakturflächen vielgestaltiger Art gebildet werden (MAATZ; LENTZ).

d) Die pathologische Fraktur

Als letztes sei in diesem Kapitel die pathologische SHF genannt. Darunter versteht man einen Bruch, der nicht allein ein entsprechendes Trauma als Ursache hat, sondern aufgrund eines Tumors, einer Tumormetastase oder einer Strahlennekrose (z.B. bei Frauen nach bestrahltem Uterus-Ca) entstanden ist. Es handelt sich also um "eine Fraktur im pathologischen Knochen", und zwar ohne gröbere äußere Gewalteinwirkung (MAATZ), weshalb auch häufig von einer Spontanfraktur gesprochen wird.

2. Probleme der Heilung einer SHF

a) Frakturheilung und Pseudarthrose

Die knöcherne Heilung der SHF unterliegt besonderen Bedingungen, da der Schenkelhals nicht von einem reaktionsfähigen Periost wie die anderen Röhrenknochen überzogen ist. Die Frakturheilung kann also hier nur durch endostale Callusbildung erfolgen. Zu diesen Erkenntnissen führten die histologischen Untersuchungen von SCHMORL, FRANGENHEIM, AXHAUSEN G., FELSENREICH u.a. Noch bis zu Beginn dieses Jahrhunderts wurde von den meisten Chirurgen (KOCHER; ITO-ASAHARA u.a.) eine knöcherne Heilung der SHF sehr in Frage gestellt und der Ausgang in eine Pseudarthrose als nahezu schicksalhaft hingenommen.

Heute sind die reparativen Vorgänge bei der SHF weitgehendst bekannt: Die Knochenneubildung beginnt nicht im Bruchspalt, sondern an und zwischen den entfernteren nekrotischen Spongiosabälkchen des Halsfragmentes ab 9. Tag und des Kopffragmentes bei guter Ernährung ab 14. Tag (GRAF). Der Umbau erfolgt meist durch direkt einsprossendes Bindegewebe, das durch Kalkeinlagerung endgültigen spongiösen Knochen bildet, worin LEMPERLE und ZIMMERMANN eine Parallele zu der "direkten angiogenen Ossifikation" im Cortikalisbereich der Röhrenknochen sehen. Frühestens nach 6, meist nach 8 - 10 Wochen beobachtete GRAF die callöse Überbrückung des Bruchspaltes. Der endostale Callus scheint jedoch nicht in der Lage zu sein, eine größere Wegstrecke als maximal 1 cm zu überbrücken (LEMPERLE und ZIMMERMANN), womit sich auch die gute und schnelle Heilung der eingekeilten Fraktur erklären läßt. Zudem hemmen Hämatome und eingeklemmte Kapselteile die knöcherne Bruchspaltüberbrückung. Es kann dann schnell zur Ausbildung einer knöchernen Deckplatte, besonders am Halsfragment, im Bereich des Kopffragmentes nur bei ausreichender Ernährung und damit zur Entwicklung einer Pseudarthrose kommen (Abb. 3).

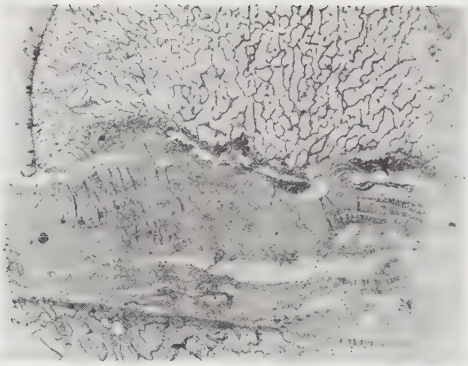


Abb. 3 Totale Kopfnekrose und Pseudarthrose. Das Halsfragment ist corticalisähnlich abgedeckt, am toten Kopf Fibrinablagerung und bindegewebige Resorption, aber keine Knochenneubildung

Aus GRAF, R., H.Unfall. 78, 118 (1964)

Als den heilenden Faktor bei SHF sieht PAUWELS nur "die wirksame Druckspannung von periodisch wechselnder Größe, frei von verschiebenden Spannungen" an. Ein mechanischer Störfaktor kann die alleinige Ursache für die Entstehung einer Pseudarthrose sein, schreibt MAATZ: "Bei einer subkapitalen SHF gleitet der Kopf bei unzureichender Versorgung der Fraktur mit großer Kraft auf der Bruchfläche des Schenkelhalses entlang (Sperrwirkung)".
LEMPERLE und ZIMMERMANN sahen die ersten Anzeichen einer Callusbildung im Gegensatz zum Roux'schen Gesetz an den Stellen, "wo nach Einkeilung und Druckableitung absolute Ruhe herrschte".

Diesen Erkenntnissen zufolge läßt sich wohl der bedeutende Rückgang in der Pseudarthrosenbildung der SHF nach Einführen der operativen Osteosynthese erklären, denn erst mit ihr war es möglich, eine gesicherte gute Fragmentstellung zu erzielen.

b) Durchblutung des Schenkelhals-Kopfbereiches und Nekrose

Ein weiteres Problem bei der SHF stellt die "Vitalität des Schenkelkopfes" dar (M.E. MÜLLER).

Die Gefäßversorgung des Schenkelhals-Kopfbereiches ist seit etwa 40 Jahren bekannt. In der Klärung der Durchblutungsverhältnisse haben sich LEXER; NUßBAUM; FRANGENHEIM; AXHAUSEN; SCHMORL; PHEMISTER u.a., in der neueren Zeit JUDET; LAGRANGE; HIPP; TRUETA; HARRISON; HUTH; GRAF; HERZOG u.a. große Verdienste erworben.
Die neueren Untersuchungen haben gezeigt, daß im Schenkelhals-Kopfbereich mit einer ziemlich großen Variationsbreite der Gefäßanordnung und Gefäßursprünge zu rechnen ist, was die therapeutischen Folgerungen sehr erschwert (PROBST).

Der Schenkelkopf wird vorwiegend vom Ramus profundus der Arteria circumflexa medialis ernährt. Er umgreift den Schenkelhals von hinten, läuft in den Innenfalten des Kapselblattes und dringt mit seinen Abzweigungen an der Kopf-Halsgrenze in den Knochen ein. Ventral gibt es kein kopfernährendes Gefäß, da hier nur eine Halsarterie aus dem Ramus ascendens der Arteria circumflexa lateralis entspringt (M.E. MÜLLER) (Abb. 4).

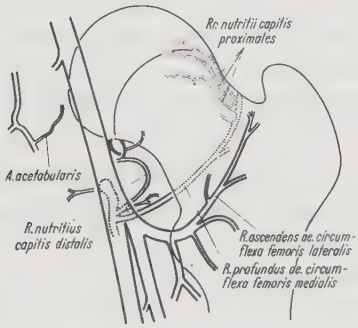


Abb. 4 Hüftangiogramm eines 16jährigen, schematisch. (Aus E. HIPP, Beil. H. 96 der Z. Orthop. 1962)

Die intraossäre Arteria nutritia versorgt die Metaphysenspongiosa und gibt Strombannen in den Hüftkopf ab. Zwischen den verschiedenen Gefäßgebieten bestehen Anastomosen, die nach TRUETA und HARRISON jedoch nicht so ausgeprägt sind, daß sie füreinander einspringen könnten.

Die Blutversorgung durch das Ligamentum teres ist gering, bei Erwachsenen nur zu etwa 75 % überhaupt vorhanden (PROBST). Die Gefäße sind nach histologischen Untersuchungen von SCHINK und PARHOFER sehr klein und können Nekrosen im Schenkelkopf nicht verhindern (GRAF und WERNER).

Beim Schenkelhalsbruch, vorallem beim Adduktionsbruch, werden überwiegend die dorsalen Hauptgefäße zerrissen bzw. mehr oder minder stark lädiert, so daß es zur Nekrose des Femurkopfes, zur Teil- oder Totalnekrose, je nach Umfang der zerstörten Gefäße, kommen kann. Häufiger als die Totalnekrose wird die Teilnekrose beobachtet (WOLF u.a.). Es kann jedoch trotz Kopfnekrose die Fraktur knöchern verheilen (AXHAUSEN; BÖHLER; PHEMISTER u.a.). Aufgrund von Autoradiogrammen mit P^{32} konnten M.E. MÜLLER und BESSLER beweisen, daß Kopfnekrosen und Pseudarthrose weder in kausalem noch direktem Zusammenhang stehen.
Die Revascularisation beginnt gleich in den ersten Tagen nach dem Frakturgeschehen vom inneren Kapselblatt und vom Schaftfragment aus. Nach starker Zunahme der Hyperämie um den Frakturbereich kommt es zur Ausbildung zahlreicher Kapillarsprossen (LEMPERLE; ZIMMERMANN).
Die Durchblutung darzustellen, sind verschiedene Methoden entwickelt worden:

1. Die intraossäre Venographie (entwickelt von HULTH, der mit 93 % richtige Voraussagen bei Kopfnekrose machen will)
2. Die Arteriographie (ROOK) (Abb. 5)
3. Die Oxymetrie (WOODHOUSE)
4. Farbstofftests (PRICE)

Eine Reihe von Autoren befürworten heute intra operationem eine intraossäre Venographie, um die Operation den vorliegenden Gefäßversorgungen anzupassen (BRUGGER; EBERLE). Von anderen wiederum wird sie wegen der Verlängerung des Eingriffs abgelehnt (WOLF).

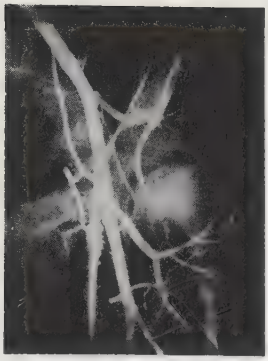


Abb. 4. Hüftangiogramm eines 15jährigen bei Schenkelkopfnekrose. Die distalen und proximalen Äste der A. circumfl. fem. med. sind Kontrast unterbrochen. (Aus E. HIPP, Beil. H. 96 der Z. Orthop. 1962)

Abb. 5

Im Röntgenbild entspricht der Caputnekrose eine auffallende Dichte des Hüftkopfes (erstmals 1931 vom PHEMISTER angenommen). Frühestens nach 10 - 12 Wochen post operationem tritt eine Kopfnekrose im Röntgenbild in Erscheinung, häufiger aber erst sehr viel später (GRAF, 1960). Nach Untersuchungen von WEIS und H. MÜLLER sind die Spätnekrosen, d.h. Auftreten einer Kopfnekrose nach mehr als 1 Jahr post operationem, um über die Hälfte häufiger als die Frühnekrosen. Eine partielle Kopfnekrose kann sich auch ganz dem röntgenologischen Nachweis entziehen, wenn z. B. die Kalkabwanderung aus der Umgebung ausbleibt (MAATZ). Nur zu 1/3 der Fälle von Kopfnekrose, die histologisch bewiesen werden, gelingt der klinische Beweis (GRAF).
Die Früherkennung einer Kopfnekrose durch regelmäßige Röntgenkontrollen forderte schon FELSENREICH, denn eine Kopfnekrose kann durch Resorption und Substitution wieder knöchern aufgebaut werden (REINERS; HERZOG; GRAF). Ein abgestorbener Hüftkopf kann sich in 6 - 9 Monaten wieder vollständig organisieren (MAATZ und GRAF).

Mit Einführung der Nagelung einer SHF ist das Problem der Kopfnekrose nicht kleiner, eher größer geworden. Zahlreiche Statistiken geben einen erheblichen Anstieg der Kopfnekrose seit Nagelung der SHF an (MAATZ).

An dieser Stelle sei der Schenkelhalsschwund nach SHF kurz erwähnt: Infolge Resorption zerstörten Materials wird heute selbst bei unkomplizierter Heilung mit einer Verkürzung des Schenkelhalses von 3 - 10 mm gerechnet und als physiologisch betrachtet (GRAF). Bei gesteigerter Resorption kann es sogar zum völligen Schwund des Schenkelhalses kommen.

III. Heute übliche Behandlungsmethoden

1. Zuverlässig eingekeilte SHF

Bei einer zuverlässig eingekeilten SHF sind die Bruchstücke fest vorn und seitlich ineinander verkeilt, und die Schenkelhalsachse ist in nach cranial-lateral offenem Winkel abgeknickt (BÖHLER). In diesem Fall ist unter entsprechender Schonung eine Lösung der Fragmente vor der knöchernen Heilung nicht zu befürchten (MAATZ). Folglich ist eine zuverlässig eingekeilte SHF in Rückenlage bei seitlicher Abstützung des Beines durch Sandsäcke und Entlastung des Kniegelenks durch unterlegten Häckselsack ausreichend versorgt (MAATZ). BÖHLER schreibt ebenfalls: "Der Abduktions- oder Valgusbruch heilt immer knöchern auch ohne jegliche Behandlung". Bei dieser Bruchform, die etwa 10 % (BÖHLER) der gesamten SHF ausmacht, werden die wichtigen dorsalen verlaufenden Blutgefäße nicht geschädigt.
Diesen Erkenntnissen zufolge darf ein eingekeilter Abduktionsbruch unter keinen Umständen in einen losen Bruch verwandelt werden (BÖHLER; LENTZ; PROBST u.a.).

2. Nicht eingekeilte SHF

Bei nicht eingekeilten Adduktionsbrüchen, nach BÖHLER etwa 90 % der SHF, besteht gewöhnlich zwischen beiden Bruchstücken ein nach caudal-medial und dorsal offener Winkel; sie werden, wie es die Literatur angibt, heute allgemein operativ versorgt. Ganz vereinzelt gibt es noch Autoren, die die konservative Behandlung nach WHITMAN auch heute noch der operativen aufgrund ihrer eigenen Ergebnisse gleichsetzen (HERRMANN, E.; MULECKE).

Ein in allen Details einheitliches operatives Vorgehen gibt es, aus der Literatur zu entnehmen, nicht, wohl aber ist man allgemein bemüht, die grundsätzlichen Forderungen nach frühzeitiger exakter Reposition mit anschließender stabiler Osteosynthese unter möglichster Gefäßschonung zu befolgen, um weitgehendst einer Entstehung von Pseudarthrosen oder Nekrosen aus dem Wege zu gehen (PAUWELS; PUTTI; BÖHLER; MAATZ; GRAF; LEMPERLE und ZIMMERMANN u.a.).

Die Reposition erfolgt in der Regel direkt nach der stationären Aufnahme unter Röntgenkontrolle in beiden Ebenen mit Drahtextension, angelegt durch die Tuberositas tibiae (BÖHLER; MAATZ u.a.), seltener durch die Femurcondylen (KNOCH). Eine ausschließlich manuelle Reposition unmittelbar vor der Operation wird von einigen Chirurgen empfohlen (DRESCHER; ALBRECHT; LAIMBACH).
Die offene Reposition und gleichzeitige Osteosynthese unter Sicht befürworten M.E. MÜLLER und BADGLEY.

Nach Reposition durch Extension erfolgt ein bis mehrere Tage später, je nach Allgemeinzustand des Patienten (MAATZ; LENTZ), die operative Osteosynthese. "Die Operation ist nie dringend, deshalb soll man nach der Einlieferung in der Regel mindestens 2 - 3 Tage mit der Operation abwarten, bis im Streckverband alle klinischen Untersuchungen abgeschlossen sind" schreibt BÖHLER. M.E. MÜLLER dagegen vertritt die Ansicht von JUDET und operiert möglichst am Unfalltag mit der Begründung, daß trotz schlechten Allgemeinzustandes des Patienten bei der Aufnahme das Zuwarten und die sogenannte "medizinische Vorbereitung" erfahrungsgemäß das Operationsrisiko vermehrt.
Als Kontraindikationen zur Operation werden im allgemeinen schlechter Allgemeinzustand mit Herz- und Kreislaufschäden, Niereninsuffizienz, hochgradige Cerebralsklerose, dekompensierter Diabetes mellitus, schwere Tabes dorsalis und allgemeine Tumormetastasierung betrachtet (BÖHLER; AITMANN; MITTAG u.a.). Das Alter allein ist keine Kontraindikation (BÖHLER; KÜNTSCHER; BAUMGARTL; KLUG; MAATZ; LENTZ u.a.).

Pathologische Frakturen können auch genagelt werden, wenn auch das Ziel der Nagelung nur eine Erleichterung der weiteren Pflege sein kann (MAATZ; LEMPERT).

Die Osteosynthese selbst wird im allgemeinen geschlossen, d.h. extraartikulär ohne Eröffnung der Bruchstelle ausgeführt. Es wird lediglich der Femur unterhalb des Trochanter major etwas freigelegt, um von dort den Nagel in die Fragmente an vorgesehener Stelle einzuschlagen (JOHANSSON; BÖHLER; FELSENREICH; FUTTI; KÜNTSCHER; MAATZ).
Daneben gibt es die perkutane Methode, d.h. ohne Freilegung des Femurknochens, lediglich nach Haut (Stich-)inzision den Nagel einzuführen (DEIBET; REHBEIN und GELBKE; KNOCH; DRESCHER; WOLF). Nach WELLER liegt der Vorzug dieser Methode in der Kürze des Eingriffs, des relativ geringeren Operationsrisikos mit Möglichkeit der Anwendung einer Lokalanästhesie und sofortiger Mobilisation des Patienten; von anderen Chirurgen (BÜTTNER; STICH u.a.) wird das perkutane Vorgehen wegen Unübersichtlichkeit und Ungenauigkeit entschieden abgelehnt.
Die intraartikuläre Operation nach offener Reposition ist bereits auf Seite 17 erwähnt worden.
Über den Gebrauch eines Führungsdrahtes und die Notwendigkeit eines Zielgerätes wurde eingangs Seite 5 gesprochen.

Trotz der Vielzahl von Nägeln und Schrauben, die seit Einführung der Nagelung entwickelt wurden, wird heute noch der Dreilamellen-Nagel nach SMITH-PETERSEN bzw. SVEN JOHANSSON überwiegend verwendet (BÖHLER; CHAPCHAL; KOSLOWSKI; RÖHRER).

Histologische Untersuchungen von LEMPERLE und ZIMMERMANN zeigten, daß bei Verwendung von Nagel oder Schraube keine signifikanten Unterschiede in der Traumatisierung der knöchernen Bruchstücke bestehen.
ALBEE beurteilte noch den Nagel als Zerstörer des Knochens und der zudem die Callusbildung verhindere. LEMPERLE und ZIMMERMANN hingegen bejahen heute den Anreiz zur Callusbildung durch das Osteosynthesematerial, und BRODETTI hält aufgrund seiner Untersuchungen die Gefährdung der Blutversorgung durch

Nagel oder Schraube für sehr gering. Er überprüfte röntgenologisch die Durchblutung vor und nach Nagelung durch Injektion von Barium oder Berliner Blau.

Ein wichtiger Faktor der Osteosynthese ist die Lage des Nagels. Es müssen die schädigenden mechanischen Kräfte wie Biegung, Zug und Scherwirkung ausgeschaltet und eine stabile Fixation geschaffen werden. MAATZ und LENTZ haben 1950 20 Versuche mit verschiedenen Nagellagen durchgeführt. Dabei haben sie die Reibung der Fragmente durch 2 glatte Metallflächen ausgeschaltet und unter möglichst gleichartigen Bedingungen belastet, wobei die sehr steile Nagellage mit Aufliegen des Nagels auf dem Adam'schen Bogen und Anlage an der hinteren Schenkelhalscorticalis allen flachen Nagellagen bei weitem überlegen war. Während bei achsengerechter Nagellage bereits eine Belastung von 33,3 kg genügt, die Osteosynthese zu zerstören, vertragen noch bei mittlerer Steillage des Nagels die Fragmente ohne Verschiebung eine Belastung bis 330 kg. Folglich gibt es "nur eine Nagellage am Schenkelhals, die die Gewinnung einer stabilen Osteosynthese mit einiger Sicherheit ermöglicht" (MAATZ; LENTZ).
Heute ist die Zweckmäßigkeit der steilen Nagellage allgemein anerkannt (KOSLOWSKI), die nicht nur das vorrangige mechanische Problem der Konsolidierung der SHF löst, sondern auch in der nahezu absolut stabilen Fixation die Regeneration der Gefäßversorgung über ungestörte Kapillarsprossung möglich macht (RÖHRER).

In der Nachbehandlung der operierten SHF ist man heute allgemein von der Frühbelastung abgekommen, um der Entstehung von Kopfnekrosen und Pseudarthrosen bzw. Komplikationen wie Gleiten und Ausbrechen des Nagels vorzubeugen (PROBST). Während BÖHLER seine Patienten mit genagelter Fraktur schon nach 2 Wochen belasten ließ, wird heute selbst bei steilgestelltem Nagel der Standpunkt der späteren Belastung - etwa 4 - 12 Wochen post operationem - vertreten (SALEM; KÜNTSCHER; MAATZ; BAUMGARTL; HERZOG; SCHOCH; KNOCH; HERGET u.a.).

BÜRKLE DE LA CAMP empfiehlt sogar, erst dann zu belasten, "wenn röntgenologisch genügend knöcherne Durchbauung festzustellen ist". In jüngster Zeit jedoch glaubt TRUETA aufgrund seiner Versuche, durch Frühbelastung die Durchblutung von Schenkelhals und -kopf zu verbessern und damit der Entstehung von Kopfnekrosen entgegenzuwirken.

C. Spezieller Teil

I. Patientengut und Verteilung

946 mediale SHF wurden anhand der Krankengeschichte und der Röntgenbilder untersucht und zusammengefaßt.
Die Untersuchungen wurden in zwei Westberliner Krankenhäusern durchgeführt, dem Auguste-Viktoria-Krankenhaus (AVK) und dem Städtischen Krankenhaus Wilmersdorf (Krkhs. W.).

In der Tabelle 1 ist die Gesamtzahl der Patienten mit SHF in männliche und weibliche unterteilt. Es zeigt sich ein deutliches Überwiegen der Frauen gegenüber den Männern; im Verhältnis etwa 4 : 1. Außerdem ist aus dieser Tabelle zu entnehmen, daß die Fälle zahlenmäßig auf beide Krankenhäuser etwa gleich verteilt sind, indem auf das AVK 517, auf das Krkhs. W. 429 SHF entfallen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Untersuchungen im AVK den Zeitraum von 1956 bis 1966 erfassen (11 Jahre), im Krkhs. W. dagegen die Jahre 1951 bis 1966 (15 Jahre).
In der Gesamtzahl von 976 SHF sind 30 enthalten, die im folgenden nicht mehr berücksichtigt werden. Hierbei handelt es sich um Patienten, die erneut zur stationären Behandlung, vorwiegend ins AVK, eingewiesen wurden, nachdem ihre SHF vor durchschnittlich 20 Monaten in anderen Krankenhäusern behandelt worden war (26 Nagelungen und 4 konservative Behandlungen). Eine erneute stationäre Aufnahme erfolgte wegen Spätstörungen der Knochenheilung (Pseudarthrosen oder Kopfnekrosen, zum Teil mit Einbruch des Kopfes). Da im Rahmen dieser Arbeit nur die frischen SHF interessieren, werden diese 30 Fälle bei den folgenden Auswertungen unberücksichtigt gelassen. Somit verbleiben uns zur weiteren Betrachtung 946 frische SHF (Tab. 1).

Tabelle 1:

VERTEILUNG VON 976 SHF

	Anzahl	%	Frische SHF*
AVK (1956-1966)	546	56	517
Krkhs.W.(1951-1966)	430	44	429
Insgesamt	976	100	946
Frauen	802	82	
Männer	174	18	
Insgesamt	976	100	

*) Bei diesen Patienten liegt das Frakturgeschehen nicht länger als höchstens 4 Wochen vor Krankenhausaufnahme zurück.

II. Altersverteilung

Die SHF ist zwar überwiegend eine Erkrankung im höheren Alter, kommt aber in Einzelfällen auch in sehr jungen Jahren vor. Natürlich wird die Zahl der SHF bei sehr alten Jahrgängen wieder abnehmen, da deren Anteil an der Gesamtbevölkerung entsprechend niedrig ist.
Das Durchschnittsalter der Patienten betrug im AVK 71 Jahre. Der älteste Patient war 99 Jahre, der jüngste 11 Jahre alt; beide SHF wurden genagelt.
Im Krkhs. W. waren die beiden ältesten Patienten 95 Jahre alt; der eine von ihnen wurde operativ (Nagelung), der andere konservativ behandelt. Der jüngste Patient mit einer SHF war hier 5 Jahre alt und wurde einer konservativen Behandlung unterzogen.

III. Unfalltermin

Die Ursache einer nicht pathologischen SHF ist ein mehr oder weniger starkes Trauma. In der Mehrzahl der Fälle stürzen die Betroffenen so, daß eine einseitige SHF erfolgt. Dabei sind die Unfälle im Hause zahlenmäßig ungefähr gleich denen auf der Straße. In den Wintermonaten Dezember bis März steigt allerdings die Zahl der Unfälle außerhalb des Hauses infolge der Eis- und Schneeglätte sowie der früher einsetzenden Dunkelheit merklich an (Abb. 6).

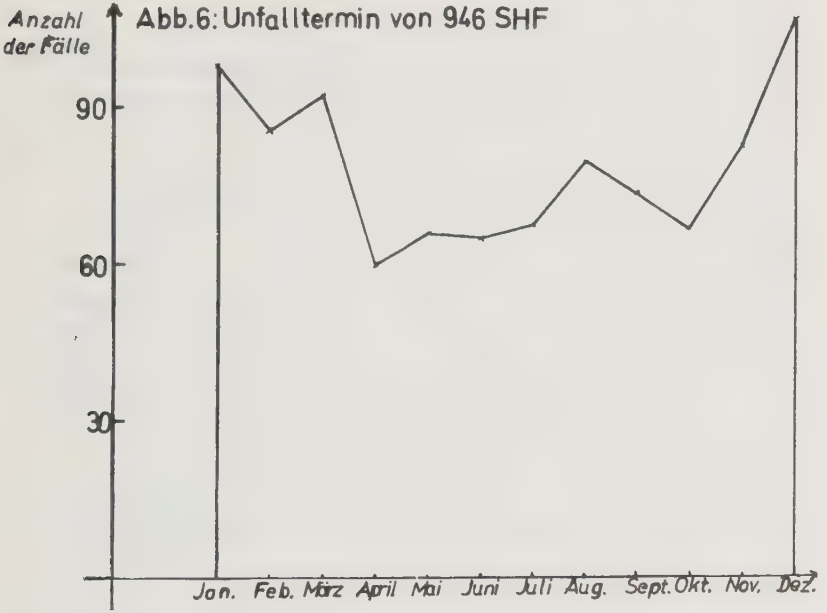


Abb.6: Unfalltermin von 946 SHF

IV. Vergleichende Betrachtungen der SHF von beiden Krankenhäusern

Die insgesamt 946 frischen SHF wollen wir im folgenden getrennt für die beiden Krankenhäuser, in denen die Untersuchungen durchgeführt wurden, betrachten. Das erscheint aus folgendem Grund angebracht: Die Indikation einerseits zur operativen, andererseits zur konservativen Behandlung wurde in den beiden Krankenhäusern nicht nach den gleichen Gesichtspunkten gestellt.

Im AVK wird seit 1956 grundsätzlich jede nicht zuverlässig eingekeilte SHF genagelt. Lediglich bei äußerst schlechtem Allgemeinzustand oder einer anderen vordergründigen Erkrankung wird von der Operation Abstand genommen.
Im Krkhs. W. hingegen wird die Nagelung nicht allein von der Bruchform und den grundsätzlichen Kontraindikationen abhängig gemacht, sondern im wesentlichen vom Alter des Patienten selbst. Die graphischen Darstellungen in Abb. 7 und Abb. 8 zeigen deutlich diese Unterschiede (siehe Seite 27 und 28).

1. Bruchformen

Berücksichtigt in dieser Arbeit wurden die medialen SHF. Diese Frakturen haben wir eingeteilt in zuverlässig eingekeilte Brüche, den Abduktionsbrüchen entsprechend, und in nicht eingekeilte Brüche, den Adduktionsbrüchen entsprechend. Die pathologische Fraktur haben wir den letzteren zugerechnet.
In Tabelle 2 und 3 findet sich unter anderen Angaben die zahlenmäßige Aufteilung der beiden Bruchformen auf die Gesamtzahl der medialen SHF. Den Hauptteil bilden die nicht eingekeilten Frakturen mit 456 (88,3 %) von insgesamt 517 im AVK und 367 (85,5 %) von insgesamt 429 SHF im Krkhs. W. Demgegenüber tritt die eingekeilte Fraktur mit 11,7 % im AVK und 14,5 % im Krkhs. W. in den Hintergrund.
Die pathologische SHF ist mit der geringen Anzahl von 24 im AVK und 6 Frakturen im Krkhs. W. jeweils unter den nicht eingekeilten SHF, wie bereits oben gesagt, aufgeführt.

Tabelle 2:

BRUCHFORMEN UND BEHANDLUNG

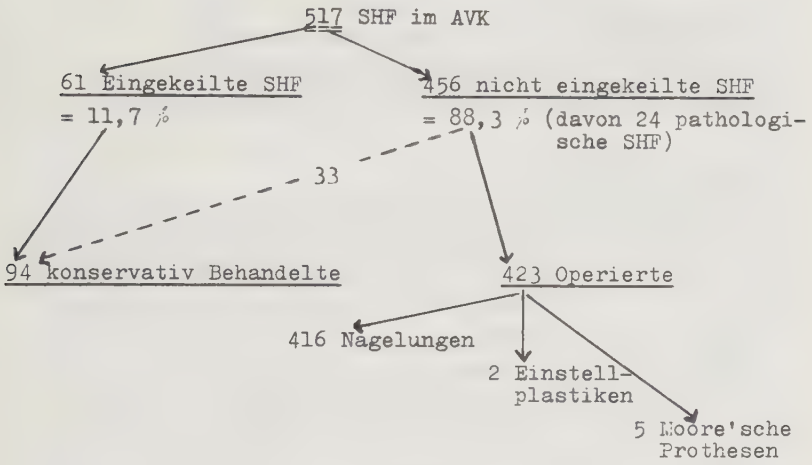
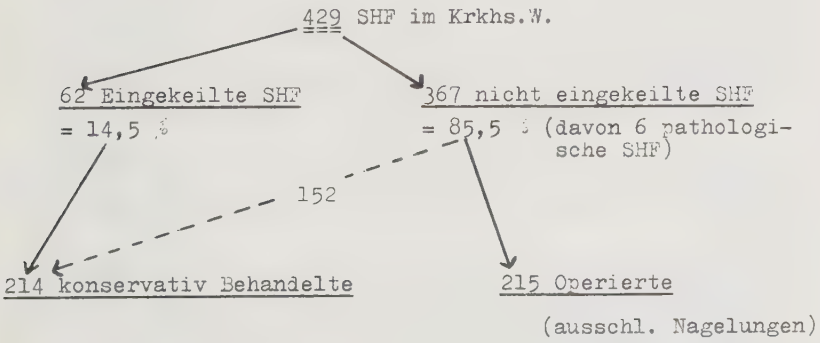


Tabelle 3:

BRUCHFORMEN UND BEHANDLUNG



2. Versorgung (Behandlungsweise)

a) Nagelung und konservative Behandlung

Wie aus dem Allgemeinen Teil bekannt ist, sollte jede nicht eingekeilte SHF genagelt werden, selbstverständlich unter Berücksichtigung der notwendigen Kontraindikationen zu diesem operativen Eingriff. Eine eingekeilte Fraktur hingegen bedarf lediglich einer konservativen Behandlung, die Verkeilung darf auf keinen Fall gelöst werden.
Entsprechend diesem Grundsatz wurden im AVK von 456 nicht eingekeilten SHF 423 operativ versorgt, das sind etwa 93 %. Dabei handelt es sich um 416 Nagelungen, 2 Trochantereinstellplastiken (1958 und 1960) und 5 Moore'sche Endoprothesen. Bei den restlichen 33 Patienten mit nicht eingekeilter SHF war eine Operation kontraindiziert. In Tabelle 2 sind diese Zahlen u.a. zusammengefaßt. Im Vergleich dazu zeigt das Krkhs. W. (Tabelle 3) eine wesentlich niedrigere Operationsquote, nämlich von 367 nicht eingekeilten Frakturen wurden 215, also nur rund 58 %, genagelt. Hier verbleiben 152 nicht eingekeilte SHF, die einer konservativen Behandlung unterzogen wurden. Diese Zahl zeigt eindeutig, daß nicht nur die allgemein kontraindizierten Fälle von der Nagelung ausgeschlossen wurden, sondern in der Hauptsache allein alte Patienten. Das ist bereits zu Beginn dieses Kapitels erwähnt und in den Abb. 7 und 8 graphisch dargestellt worden.

b) Zeitpunkt der Nagelung

Im Allgemeinen Teil wurde schon auf die möglichst frühzeitige operative Versorgung einer SHF nach dem Unfallgeschehen hingewiesen.
In unseren beiden Krankenhäusern wurde nach Möglichkeit sofort nach der Aufnahme des Patienten die Reposition der Fraktur mittels Drahtextension durch die Tuberositas tibiae angestrebt. Einige Tage später dann erfolgte nach Besserung des Allgemeinzustandes die Nagelung: Im AVK durchschnittlich am 7. bis 8. Tag und im Krkhs. W. am 10. Tag nach Einlieferung des Patienten in das Krankenhaus.

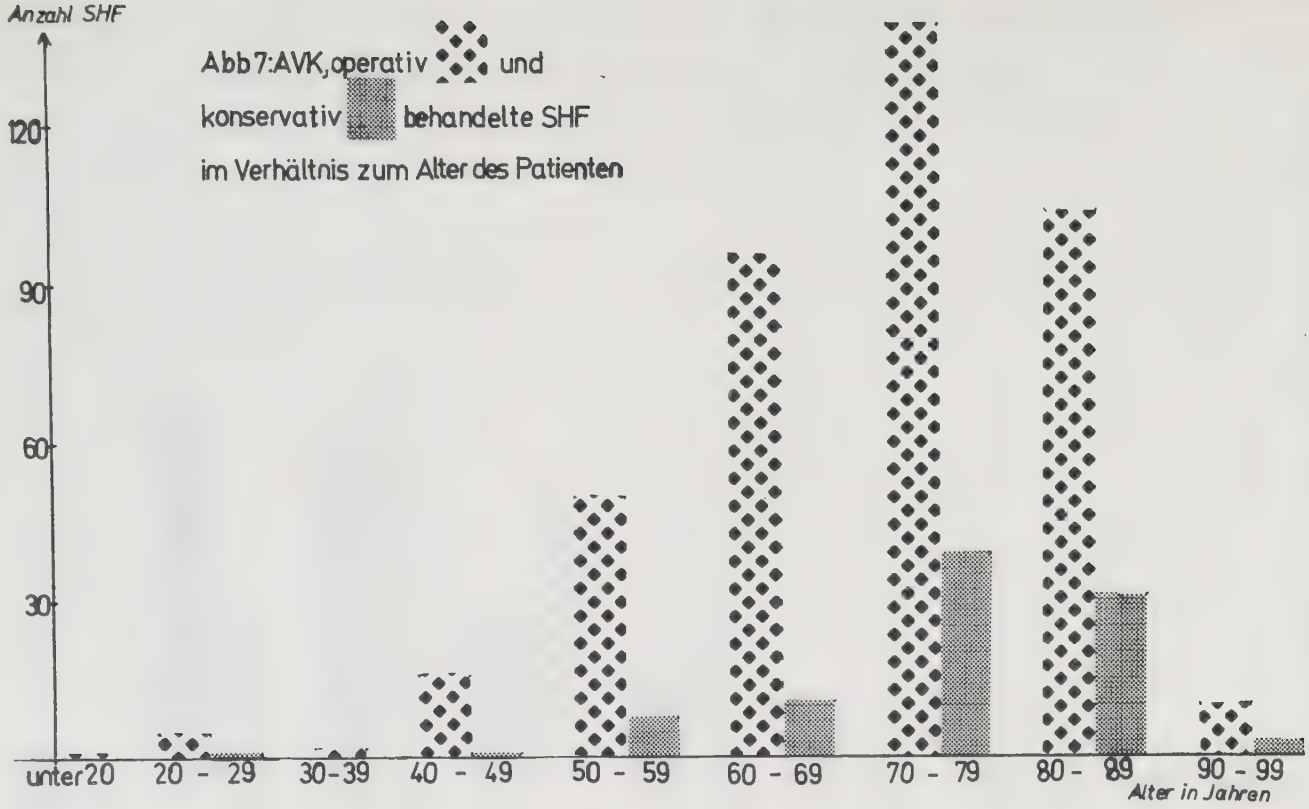
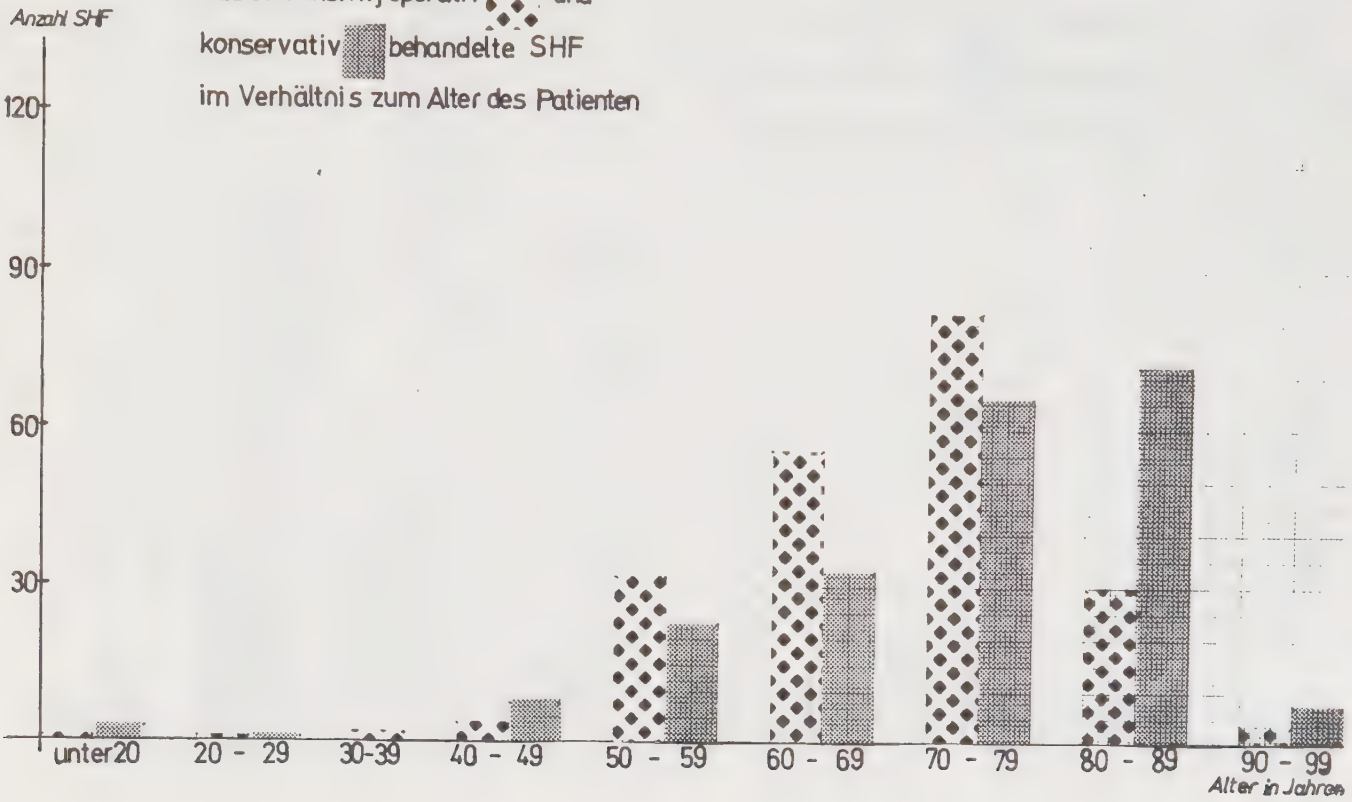


Abb 7: AVK, operativ und konservativ behandelte SHF im Verhältnis zum Alter des Patienten

Abb 8: Krkhs. W., operativ und konservativ behandelte SHF im Verhältnis zum Alter des Patienten



c) Durchführung der Nagelung

Die operative Osteosynthese wurde in beiden Häusern mit dem geraden Küntschernagel, dessen Nagelspitze zur Vermeidung des Nagelgleitens gezähnelt ist, durchgeführt.
Im Krkhs. W. fand jedoch dieser Küntschernagel erst seit Herbst 1964 Anwendung. Bis dahin wurde hier mit dem Sven-Johansson-Nagel gearbeitet.
Den Verlauf einer Nagelung soll der folgende in üblicher Weise angefertigte Operationsbericht in Kürze schildern:

Abnahme der Extension und Lagerung des Patienten auf dem Repositionstisch. Erneute manuelle Reposition der Fragmente (Adduktion und Außenrotation, Innenrotation und Abduktion). Einschlagen eines Peilnagels (Steinmann-Nagel) kurz unterhalb des Trochantermassivs - Röntgenaufnahme. Nach Hautschnitt und Freilegung des Femurs Anlegen des Bohrloches an errechneter Stelle anhand der Röntgenaufnahme. Einschlagen des Nagels bis Frakturhöhe - Röntgenkontrolle. Bei gewünschter Nagellage Einschrauben des Kopfhalters und Einschlagen des Nagels bis zur Kopfcorticalis. Nach abschließender Röntgenkontrolle schichtweiser Wundverschluß und nach Abnahme des Extensionsbügels Verband.

d) Nachbehandlung

Wir sprechen von Nachbehandlung bei einer genagelten SHF während des postoperativen Zeitraumes bis zur Entlassung des Patienten. In dieser Zeit werden zunächst passive, dann aktive Bewegungsübungen im Bett durchgeführt. Nach erfolgter Wundheilung werden die Patienten, wenn es der Kreislauf verlangt, bereits in einen Sessel gesetzt.
Dem Zeitpunkt der Belastung des operierten Beines wird heute im allgemeinen große Bedeutung beigemessen, zumeist fällt er mit dem ersten Aufstehen des Patienten zusammen. Im AVK durften die Patienten durchschnittlich nach 6 Wochen post operationem aufstehen und langsam zunehmend das erkrankte Bein belasten. Im Krkhs. W. hingegen ließ man die Patienten bereits im Durchschnitt nach 4 1/2 Wochen post operationem zum ersten Mal aufstehen, allerings unter Verbot von Belastung des ge-

nagelten Beines. Erst nach Röntgenkontrolle, die einige Tage nach dem Aufstehen durchgeführt wurde, durften die Patienten bei unverändert guter Frakturstellung das entsprechende Bein allmählich belasten.

e) Zeitpunkt der Belastung bei konservativer Behandlung

Die Patienten, deren SHF konservativ behandelt wurde, durften in beiden Krankenhäusern nach etwa 6 Wochen Bettruhe aufstehen. Die Belastung des verletzten Beines wurde von Röntgenkontrollen abhängig gemacht. In den meisten Fällen konnte mit Belastung in der 7. bis 8. Woche nach Behandlungsbeginn angefangen werden.

3. Mortalität

Allgemein läßt sich sagen, daß die Mortalität nach SHF mit zunehmendem Alter steil ansteigt (Abb. 9 und 10). Bei den im AVK behandelten Fällen konnten wir eine Zunahme der Mortalität von etwa 10 % bei Patienten im Alter von 50 bis 59 Jahren auf rund 50 % bei Patienten im Alter von 80 bis 89 Jahren feststellen. Im Krkhs. W. zeigte sich für die gleichen Altersgruppen ebenfalls ein Ansteigen von etwa 5 % auf rund 40 %.

Als Todesursachen aller verstorbenen Patienten ließen sich feststellen:

1. Herzkreislaufversagen: AVK-71 Pat.=46,7%;Krkhs.W.-41 Pat.=43,3%
2. Bronchopneumonie: AVK-49 Pat.=32,2%;Krkhs.W.-39 Pat.=41,2%
3. Fulminante Lungenembolie: AVK-12 Pat.= 7,9%;Krkhs.W.- 5 Pat.= 5,3%
4. Apoplektischer Insult: AVK- 7 Pat.= 4,6%;Krkhs.W.- 3 Pat.= 3,2%
5. Hochgradig metastasierendes Ca.: AVK- 7 Pat.= 4,6%;Krkhs.W. - -
6. Urämie, Cystopyelitis, Lebercirrhose, Magenbluten, incarcerierte Hernie, Gallenblasenempyem lediglich in Einzelfällen.

Die Gesamtmortalität nach medialer SHF beträgt im AVK 29,4 %, im Krkhs. W. 22,1 %. Die Ursache dieser Differenz liegt in der grösseren Sterblichkeit bei den operierten Patienten mit SHF im AVK, mit nämlich 26,2 % zu 12,6 % im Krkhs. W. Wie im Vorhergehenden bereits festgestellt, wurden im AVK alle Patienten mit nicht eingekeilter SHF, denen eine Operation noch eben zumutbar und nicht grundsätzlich kontraindiziert war, genagelt. Im Krkhs. W. dagegen wurden nicht nur eindeutig kontraindizierte Fälle nicht genagelt, sondern zusätzlich keine alten Patienten, denen diese Operation ein erhöhtes Risiko bedeutete.

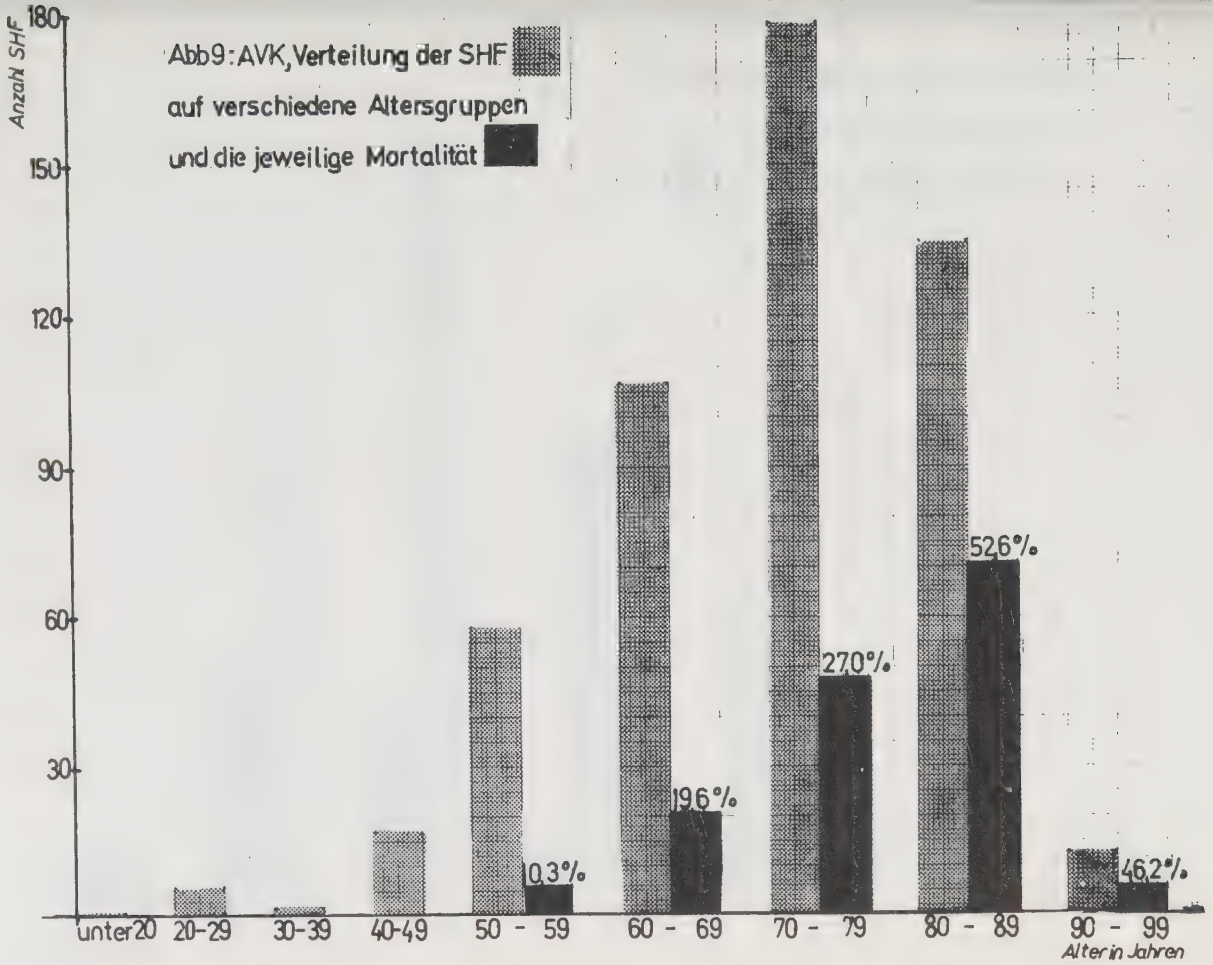


Abb 9: AVK, Verteilung der SHF
auf verschiedene Altersgruppen
und die jeweilige Mortalität
Anzahl SHF
180
150
120
90
60
30
10,3%
19,6%
27,0%
52,6%
46,2%
unter 20
20-29
30-39
40-49
50 - 59
60 - 69
70 - 79
80 - 89
90 - 99
Alter in Jahren

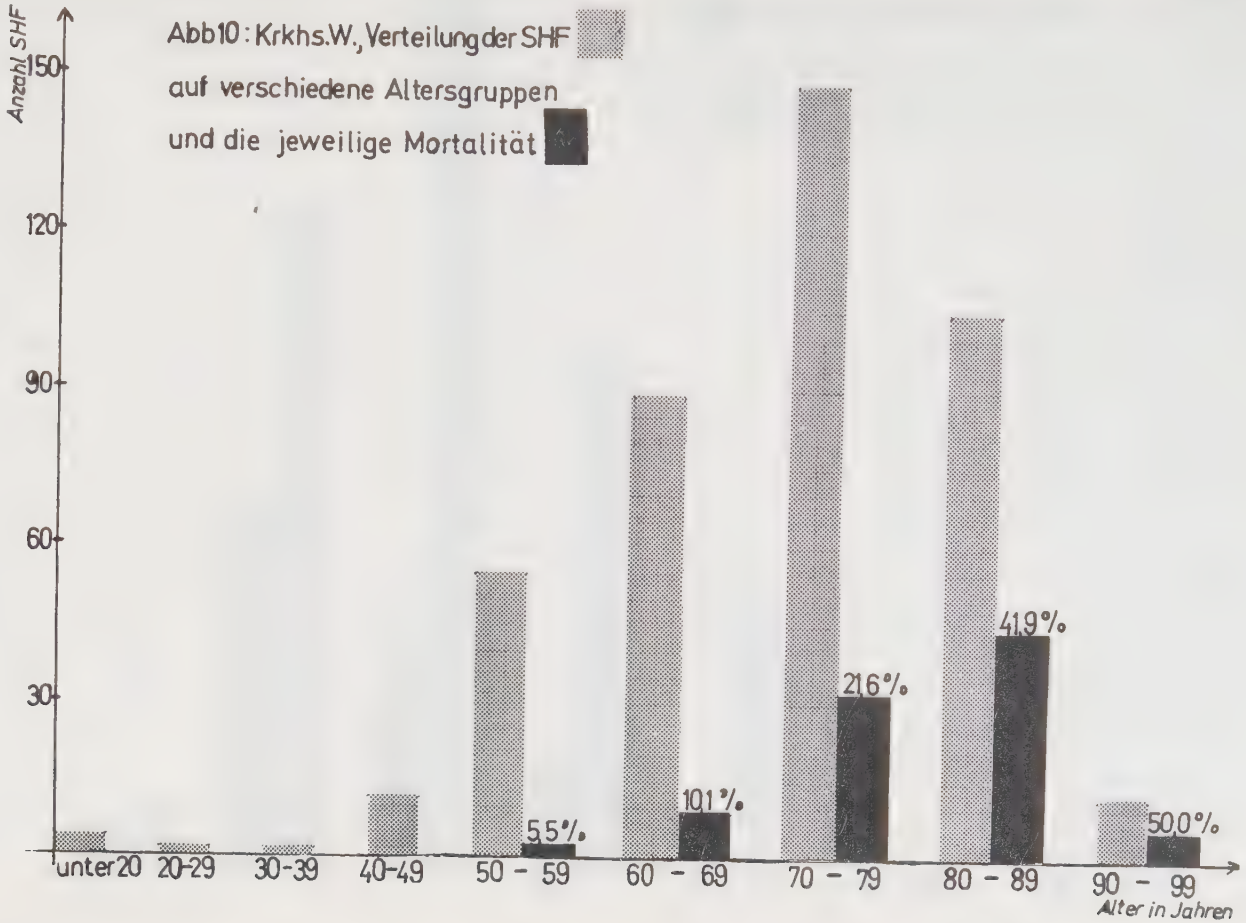


Abb10: Krkhs.W., Verteilung der SHF
auf verschiedene Altersgruppen
und die jeweilige Mortalität
Anzahl SHF
150
120
90
60
30
5,5%
10,1%
21,6%
41,9%
50,0%
unter 20
20-29
30-39
40-49
50 - 59
60 - 69
70 - 79
80 - 89
90 - 99
Alter in Jahren

Aus dieser unterschiedlichen Indikationsstellung zur Operation lassen sich auch die Unterschiede in den angegebenen Mortalitätsgrößen erklären.
Die Sterblichkeit der operierten Patienten haben wir noch unterteilt in eine sog. Früh- und Spätmortalität. Dabei verstehen wir unter Frühmortalität die Sterblichkeit bis einschließlich 10. postoperativen Tag und nehmen als Ursache eines Exitus letalis in diesem Zeitraum vorwiegend die Operation an. Bei der Spätmortalität, d.h. Exitus letalis ab 10. postoperativen Tag wollen wir die Operation nicht mehr ursprünglich für das Sterben verantwortlich machen. Nach diesen Gesichtspunkten setzt sich die oben angegebene Sterblichkeit der operierten Patienten von 26,2 % im AVK aus 11,8 % Früh- und 14,4 % Spätmortalität zusammen. Die entsprechenden Zahlen für das Krkhs. W. sind von 12,6 % Todesfällen bei den Operierten 7,9 % frühe und 4,7 % späte Todesfälle.

Die Sterblichkeit nach konservativer Behandlung bei eingekeilter SHF liegt natürlicherweise in beiden Krankenhäusern in der gleichen Größenordnung, nämlich im AVK bei 18 %, im Krkhs. W. bei 15 %. Hingegen ist die Sterblichkeit nach konservativer Behandlung bei den nicht eingekeilten SHF mit 91 im AVK wesentlich höher als im Krkhs. W. mit 39 %. Die hohe Mortalitätsrate im AVK entspricht zahlenmäßig fast ganz der kleinen Patientengruppe, die wegen absoluter Kontraindikationen nicht operiert werden konnte. Trotz Umgehung der Operationsbelastung starben beinahe alle diese Patienten während der konservativen Behandlung (30 von 33 Patienten). Im Krkhs. W. muß zwangsläufig die prozentuale Sterblichkeit dieser hier verhältnismäßig großen Patientengruppe (152) niedriger sein, da eben gerade in dieser Gruppe die Patienten enthalten sind, bei denen keine ausgesprochene Kontraindikation zur Operation vorhanden war, die also im Vergleich zum AVK einer konservativen Behandlung wesentlich besser standhalten mußten.
In Tabelle 4 und 5 sind diese Zahlen übersichtlich zusammengestellt.

Tabelle 4:

MORTALITÄT AVK

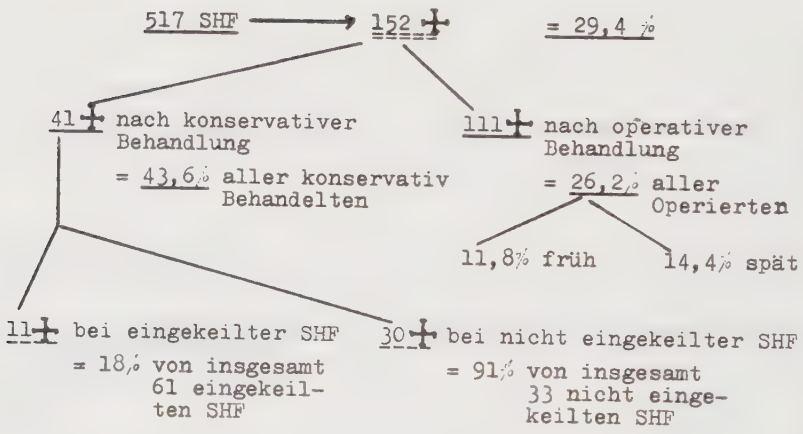
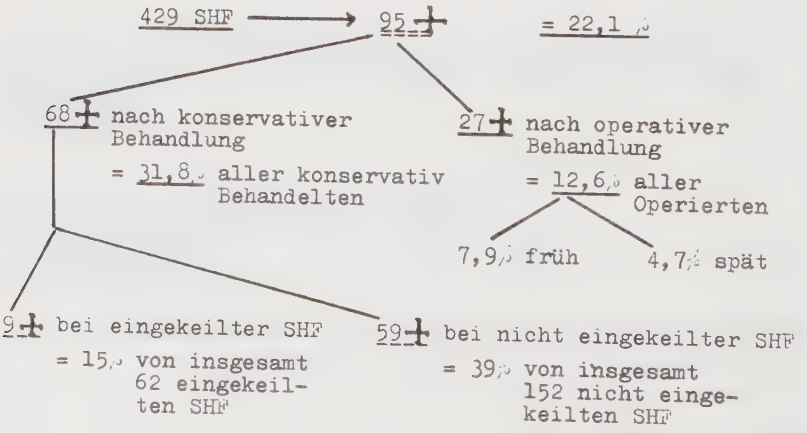


Tabelle 5:

MORTALITÄT KRKHS. W.



4. Ergebnisse bis zur Entlassung (Frühergebnisse)

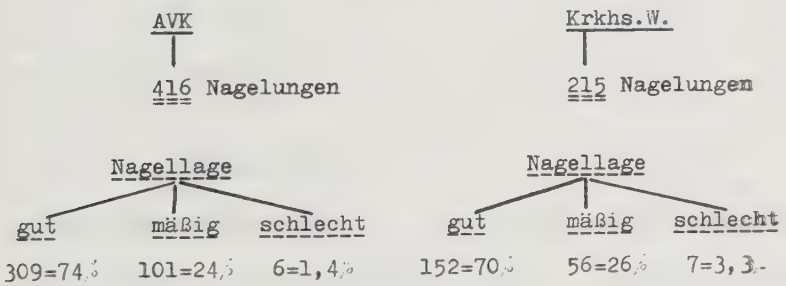
a) Primäres Operationsergebnis

Für das primäre Operationsergebnis einer Schenkelhalsnagelung ist die Lage des in die Fragmente eingeschlagenen Nagels ausschlaggebend.
Der Nagel soll, wie im Allgemeinen Teil bereits gesagt und begründet, steil und dorsal und mit seiner Spitze gerade unterhalb der Kopfcorticalis liegen. Diese Lage bezeichnen wir bei unseren ausgewerteten Fällen als "gut", geringe Abweichungen dieser vorgeschriebenen Lage als "mäßig" und stärkere Abweichungen als "schlecht".

Nach dieser Unterscheidung zeigen sich bei 416 Nagelungen im AVK 74 % gute, 24 % mäßige und 1,4 % schlechte Nagellagen. Im Krkhs. W. haben wir bei 215 Nagelungen 70 % gute, 26 % mäßige und 3,3 % schlechte Nagellagen (Tabelle 6). Daß der prozentuale Anteil schlechter Nagellagen im AVK niedriger ist, liegt mit Sicherheit an der in diesem Haus größeren Routine bei Schenkelhalsnagelungen.

Tabelle 6:

NAGELLAGE



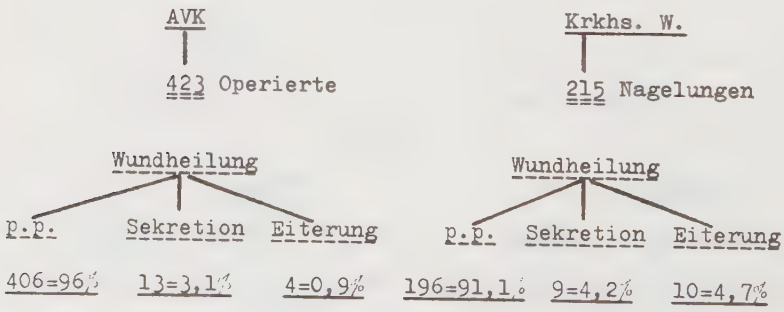
b) Wundheilung

Aus dem Operationsbericht (Seite 29) ist bekannt, daß die Nagelungen in beiden Krankenhäusern extraartikulär und unter Freilegung des Femurknochens vorgenommen wurden. Komplikationen in der anschließenden Wundheilung können die Nachbehandlung, ja sogar die Frakturheilung selbst, in mehr oder weniger starkem Maße beeinträchtigen. Aus diesem Grund haben wir die Wundheilung nach der Operation gesondert betrachtet und haben neben der Heilung per primam die Wundsekretion von der Eiterung der Weichteile unterschieden.

Wie Tabelle 7 zeigt, nimmt die primäre Heilung in beiden Häusern über 90 % ein. Die Häufigkeit der Wundsekretion zeigt mit 3,1 % im AVK und 4,2 % im Krkhs. W. keinen bedeutenden Unterschied. Die Weichteileiterung dagegen tritt im Krkhs. W. mit 4,7 % eindeutig häufiger als im AVK mit 0,9 % auf.
In keinem der beiden Häuser war jedoch die bakterielle Infektion der Weichteile so ausgedehnt, daß sie auf den Knochen übergriff.

Tabelle 7:

WUNDHEILUNG



c) Knochenheilung

Die knöcherne Heilung einer SHF ist auch heute noch häufig durch Ausbildung einer Pseudarthrose oder Schenkelkopfnekrose oder sogar durch deren Kombination kompliziert. Diese Störungen der Knochenheilung und ihre Ursachen sind im Allgemeinen Teil ausführlich diskutiert und soweit möglich erklärt worden.

In diesem Teil der Arbeit interessiert uns vorallem die Zahl der bis zur Entlassung des Patienten ausgebildeten oder beginnenden Pseudarthrosen und Kopfnekrosen nach genagelter SHF. Obgleich wir wissen, daß die Pseudarthrose und viel häufiger noch die Kopfnekrose in der Mehrzahl der Fälle eine Spätstörung darstellt, d.h. erst lange Zeit nach Krankenhausentlassung auftreten kann, wollen wir hier einmal die Häufigkeit der schon frühzeitig entstandenen Pseudarthrosen und Kopfnekrosen untersuchen.
Dabei ergeben sich, wie in Tabelle 8 zusammengestellt, die folgenden Werte: Im AVK sind von 367 genagelten SHF (das ist die Zahl der genagelten Frakturen abzüglich der früh verstorbenen Patienten) 1,1 % Pseudarthrosen, 1,1 % Pseudarthrosen in Kombination mit Kopfnekrosen und 4,6 % Kopfnekrosen entstanden. Im Krkhs. W. haben sich bei der vergleichbaren Patientenzahl von 198 genagelten SHF 0,5 % Pseudarthrosen, 1,0 % Pseudarthrosen mit Kopfnekrosen und 7,1 % Kopfnekrosen ausgebildet. Bei den Kopfnekrosen zeigt sich in beiden Häusern ein deutliches Überwiegen der partiellen zur totalen Kopfnekrose. Aus diesen Angaben geht eindeutig hervor, daß nach genagelter SHF eine Kopfnekrose um ein Vielfaches häufiger ist als eine Pseudarthrose.

Tabelle 8:

KNOCHENHEILUNG

	Genagelte SHF	Pseudarthrose	Kopfnekrose	Pseudarthrose + Kopfnekrose
AVK	367	1,1 %	4,6 %	1,1 %
Krkhs.W.	198	0,5 %	7,1 %	1,0 %

Vergleichsweise dazu haben wir die Störung der Knochenheilung bei der im Gegensatz zum AVK relativ großen Zahl nicht eingekeilter aber konservativ behandelter SHF im Krkhs. W. betrachtet. Dabei zeigten sich bei Entlassung von 93 Patienten 2,2 % Pseudarthrosen und 7,5 % Kopfnekrosen. Diese Zahlen unterscheiden sich nicht auffallend von den entsprechenden Ergebnissen der nicht eingekeilten SHF nach Nagelung. Die Pseudarthrose müßte jedoch aufgrund anderer statistischer Angaben bei konservativer Behandlung einer nicht eingekeilten SHF wesentlich häufiger auftreten als mit 2,2 % wie oben angegeben. Dieser hier so geringe Anteil von Pseudarthrosen ist mit Sicherheit auf die Auswertung dieser Frakturen zu dem relativ frühen Zeitpunkt der Entlassung des Patienten zurückzuführen.

Neben diesen schon frühzeitig ausgebildeten und festgestellten Störungen der Knochenheilung sind uns vom AVK noch 9,2 % Störungen nach Krankenhausentlassung von 312 operierten Patienten bekannt. Dabei entfallen 1,6 % auf Pseudarthrosen, 1,6 % auf Pseudarthrosen mit Kopfnekrosen und 6,0 % auf Kopfnekrosen. Es handelt sich hierbei um Patienten, die erneut dasselbe Krankenhaus wegen der angegebenen Störungen aufsuchten bzw. eingewiesen wurden. Im Krkhs. W. ist die Zahl der erneut eingewiesenen Patienten mit 2,7 % von 188 nach Nagelung entlassener Patienten wesentlich niedriger. Von diesen wiederum kamen 1,6 % mit Pseudarthrose und 1,1 % mit Kopfnekrose zur Krankenhausaufnahme (Tabelle 9). Selbstverständlich besagen diese Zahlen nur wenig über den Anteil der wirklich entstandenen Spätstörungen am Knochen.

Tabelle 9:

SPÄTSTÖRUNG AM KNOCHEN

	Genagelte SHF	Pseudarthrose	Kopfnekrose	Pseudarthrose + Kopfnekrose
AVK	312	1,6 %	6,0 %	1,6 %
Krkhs.W.	188	1,6 %	1,1 %	-

Die Verteilung der Pseudarthrosen und Kopfnekrosen auf verschiedene Altersgruppen haben wir bei den genagelten SHF geprüft. Dabei sind nicht nur die bis zur Entlassung des Patienten aufgetretenen Störungen, sondern auch die uns bekannten, später entstandenen Pseudarthrosen und Kopfnekrosen nach Nagelung berücksichtigt. Es zeigt sich in beiden Häusern keine eindeutige Abhängigkeit der Störungen in der Knochenheilung von einem bestimmten Alter des Patienten. Zwar wird, wie aus den Abb. 11 und 12 hervorgeht, das Alter von 40 - 49 Jahren mit 25 % Kopfnekrosen im AVK und 50 % im Krkhs. W. sehr bevorzugt. Einen grundlegenden Schluß jedoch aus diesen Angaben zu ziehen, wäre wohl bei der in diesem Alter insgesamt recht niedrigen Anzahl von SHF zu weit gegriffen. Mit Sicherheit allerdings läßt sich der Darstellung (Abb. 11 und 12) entnehmen, daß die Störungen der Knochenheilung im hohen Alter, d.h. ab 70 Jahren nicht deutlich vermehrt auftreten, wie man aufgrund des Alters annehmen müßte (siehe Seite 40 und 41).

d) Fragmentverschiebungen und Nagelgleiten

Die Zahl der genagelten SHF, bei denen es während der Nachbehandlungszeit zu Fragmentverschiebungen oder Nagelgleiten kam, soll an dieser Stelle aufgeführt werden: Im AVK traten die genannten Veränderungen bei 34 Patienten, das sind 8 % von insgesamt 416 genagelten SHF, auf. Dabei handelt es sich 16mal um Fragmentverschiebungen und 18mal um Nagelgleiten. Im Krkhs. W. wurden diese Veränderungen bei 29 Patienten, das sind hier 14 % von insgesamt 215 SHF, nach Nagelung beobachtet. Bei diesen Patienten konnten wir 17mal Fragmentverschiebungen und 12mal Nagelgleiten feststellen.
Die Ursache von Fragmentverschiebungen ist meist eine unzureichende Ruhigstellung der Fraktur nach Nagelung, häufig durch Unruhe des Patienten selbst bedingt. Das Resultat ist dann eine fehlgeheilte Fraktur oder eine Pseudarthrose. Der Grund für das Nagelgleiten ist zumeist eine hochgradige Osteoporose oder Nekrose.

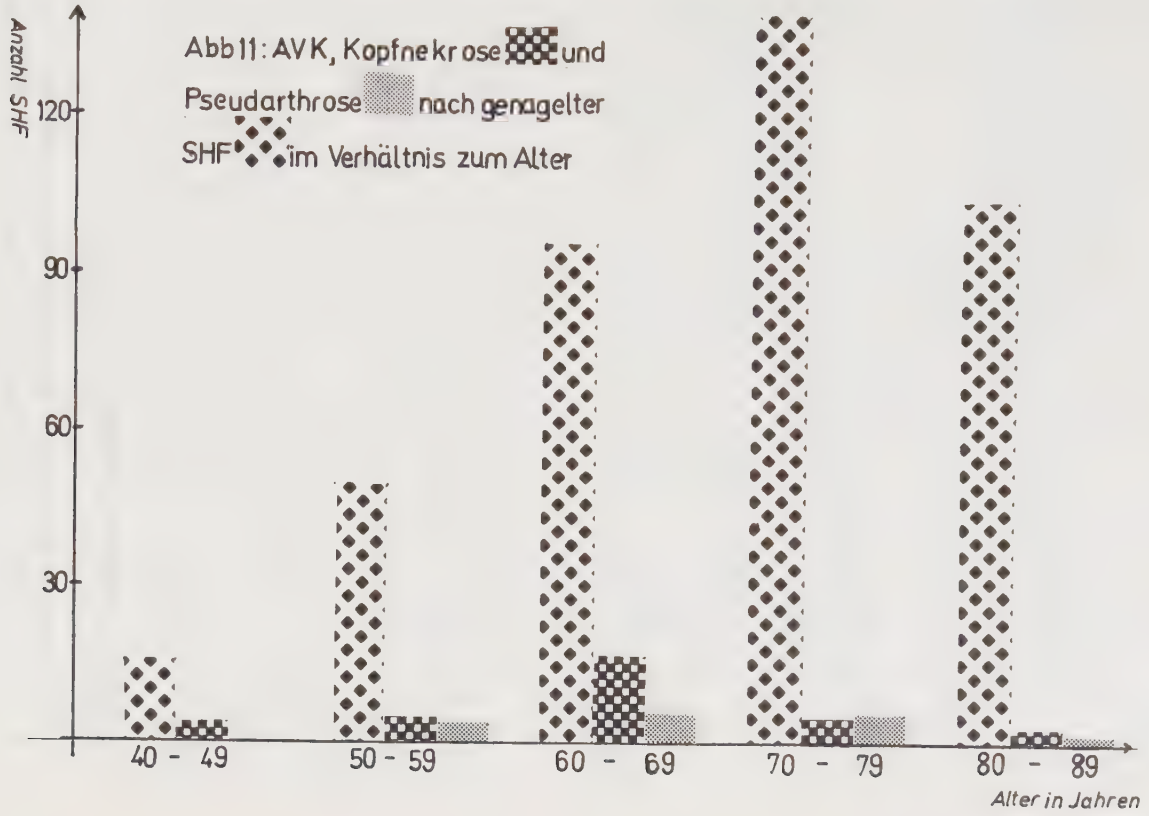
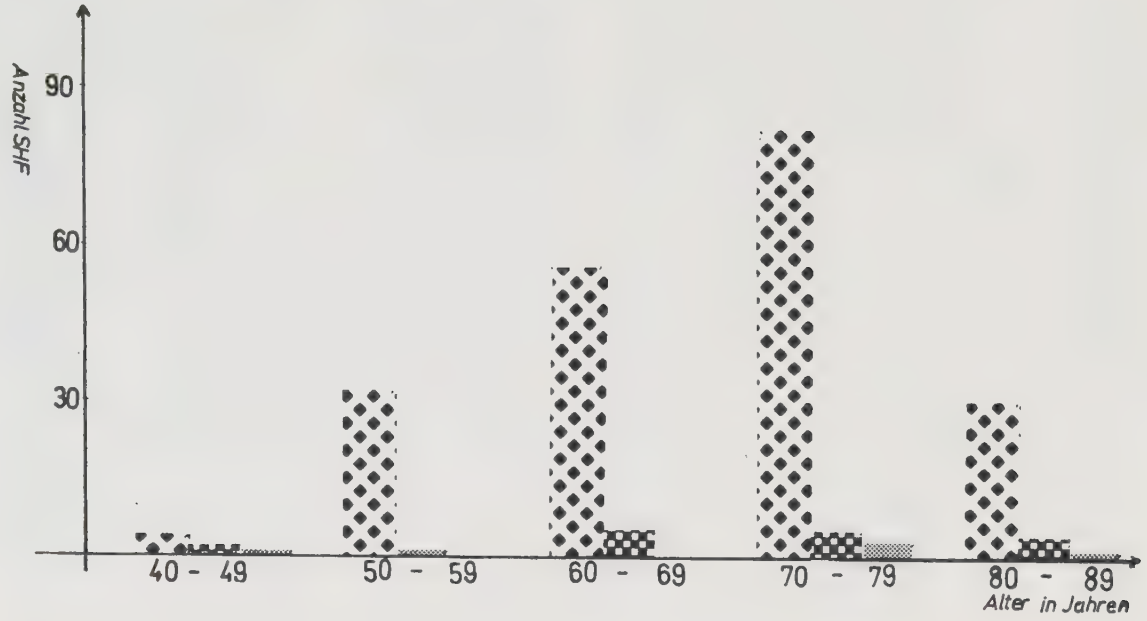


Abb 11: AVK, Kopfnekrose und Pseudarthrose nach genagelter SHF im Verhältnis zum Alter
Anzahl SHF
120
90
60
30
40 - 49
50 - 59
60 - 69
70 - 79
80 - 89
Alter in Jahren

Abb12: Krkhs.W., Kopfnekrose und Pseudarthrose nach genagelter SHF im Verhältnis zum Alter



Der größere prozentuale Anteil der angegebenen Veränderungen im Krkhs. W. ließe sich möglicherweise auf die hier zeitlich kürzere Ruhigstellung einer genagelten Fraktur im Gegensatz zum AVK zurückführen.

e) Vorgenommene Zweiteingriffe

Die im vorangegangenen Kapitel genannten Veränderungen einer SHF nach Nagelung machen eine erneute Operation notwendig. Aufgrund dessen wurde von den oben angeführten 34 Patienten im AVK bei 25 ein erneuter Eingriff vorgenommen. Es wurden 14 Renagelungen unter zusätzlicher Verwendung eines Kieler Spanes, 6 Trochantereinstellplastiken (bis 1962) und 5 Moore'scher Endoprothesen durchgeführt. Bei den restlichen 9 Patienten waren derartige Zweiteingriffe wegen des stark herabgesetzten Allgemeinzustandes nicht mehr möglich. Zum Teil wurde dann in diesen Fällen der geglittene Nagel lediglich nachgeschlagen (bei 7 Patienten) oder entfernt (bei 1 Patienten).
Im Krkhs. W. wurden von 29 postoperativen Fragmentverschiebungen oder Nagelgleiten 14 Renagelungen vorgenommen. Bei einem Teil der übrigen Patienten wurde der Nagel je nach Erfordernis nur nachgeschlagen (in 2 Fällen) oder zurückgezogen (in 2 Fällen). Einstellplastiken oder Endoprothesen wurden in diesem Hause grundsätzlich nicht durchgeführt.

f) Peronaeusparese

Die Lähmung des Nervus peronaeus nach SHF ist oft diskutiert worden. Eindeutige Angaben über den Zeitpunkt des Eintretens von Peronaeusparesen und über ihren Hergang, d.h. ob durch direkte oder Fernschädigung, konnten bisher von keinen Autoren gemacht werden.

ROSOLIECK (1964) hält 3 Ursachen der Parese bei SHF für möglich, nämlich 1. das Trauma, 2. den operativen Eingriff und 3. die postoperative Lagerung auf der Braun'schen Schiene.

Zu 1.) Exakte Angaben für das Auftreten einer Peronaeusparese unmittelbar nach dem Unfallereignis liegen in der Literatur nicht vor.
Zu 2.) Eine Schädigung des Nervs während des operativen Eingriffs infolge starker Extension mit Überdehnung des Nervs (STOECKEL; NOVAK und Mitarbeiter) wird teilweise angenommen. MUMENTHALER stellt eine direkte Schädigung des Nervs durch Abgleiten des Führungsdrahtes für den Dreilamellen-Nagel zur Diskussion. Diese Möglichkeit kommt beim Küntschernagel ohnehin nicht in Betracht, da der Führungsspieß automatisch im spongiösen Knochen bleibt.
Eine Schädigung infolge direkter Läsion des Nervs durch den Kirschner-Draht beim Anlegen der Drahtextension wird von NOVAK und Mitarbeitern als grober technischer Fehler bezeichnet.
Zu 3.) Nach STOECKEL (1951) und NOVAK und Mitarbeitern (1963) wird in erster Linie die Lagerung auf der Braun'schen Schiene im postoperativen Verlauf (Schienendruck) für eine Peronaeusparese verantwortlich gemacht; alle anderen Faktoren verlieren dagegen an Bedeutung. Dieser Ansicht sind heute die meisten Autoren und fordern deshalb, bei Lagerung auf der Braun'schen Schiene die Umgebung des Fibularköpfchens gut abzupolstern (NOVAK und Mitarbeiter; LENTZ u.a.)

In unseren beiden Krankenhäusern wurden Peronaeusparesen, bis auf 1 Fall konservativer Schienenbehandlung im Krkhs. W., ausschließlich während des postoperativen Verlaufs beobachtet. Im AVK traten 17 Paresen bei 423 operierten SHF auf; das sind 4,1 %. Im Krkhs. W. kam es bei 12 genagelten Frakturen von insgesamt 215 zu Peronaeuslähmungen; das sind 5,6 %.

g) Durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes

Die Entlassung eines Patienten erfolgte sowohl im AVK als auch im Krkhs. W. nach knöchern geheilter SHF oder bei nicht endgültig geheilter Fraktur, wenn keine Aussicht mehr auf weitere Heilung bestand.

Die durchschnittliche Zeit des Krankenhausaufenthaltes betrug bei Patienten mit operierter SHF in beiden Krankenhäusern etwa 11 Wochen. Für die konservativ behandelten SHF war die mittlere Dauer des Krankenhausaufenthaltes etwas kürzer; im AVK annähernd 9 Wochen, im Krkhs. W. etwa 10 Wochen.

h) Gehfähigkeit des Patienten bei Entlassung

In diesem Kapitel interessiert uns schließlich das Ausmaß der Gehfähigkeit eines Patienten bei Krankenhausentlassung nach Behandlung seiner SHF. Wir haben zu diesem Zweck die Patienten bezüglich ihrer Gehfähigkeit bei Entlassung jeweils in eine der folgenden 3 Gruppen eingeteilt:

1. Gruppe: Gut gehfähige Patienten, d.h. Patienten mit normaler oder fast normaler Gehfähigkeit für mehrere oder viele Stunden; die Beweglichkeitseinschränkung des geheilten Beines ist nur gering.

2. Gruppe: Eingeschränkt gehfähige Patienten, d.h. Patienten, die zum Laufen eine oder zwei Stockstützen benötigen; Abduktion und Rotation des behandelten Beines sind mehr oder weniger stark vermindert.

3. Gruppe: Gehunfähige Patienten, d.h. Patienten, die sich nur mit einem Rollstuhl fortbewegen und allenfalls für kurze Zeit stehen können. Dieser Gruppe haben wir auch die Patienten mit zusätzlich stark reduziertem Allgemeinzustand, also die bettlägerigen, sog. Hospitalisierungsfälle, zugerechnet.

Nach dieser Einteilung, die in Anlehnung an die Einteilung der Ergebnisse nach WEISENREICH aufgebaut ist, erhalten wir für unsere beiden Krankenhäuser folgende Ergebnisse:
Im AVK sind von 312 überlebenden operierten Patienten 69,3 % gut gehfähig, 21,8 % eingeschränkt gehfähig und nur 9,0 % gehunfähig entlassen worden. Im Krkhs. W. zeigen 183 überlebende operierte Patienten ein sehr ähnliches Ergebnis, nämlich zu 70,2 % gute, zu 17,0 % eingeschränkte Gehfähigkeit und zu 12,8 % Gehunfähigkeit bei Entlassung (Tabelle 10).

Tabelle 10:

GEHFÄHIGKEIT BEI ENTLASSUNG

Überlebende operierte Patienten:		1.Gruppe	2.Gruppe	3.Gruppe
AVK:	312	216=69,3 %	68=21,8 %	28=9,0 %
Krkhs. W.:	188	132=70,2 %	32=17,0 %	24=12,8 %

Im Gegensatz zu diesen prozentual etwa gleichgroßen Ergebnissen beider Krankenhäuser unterscheiden sich die Entlassungsergebnisse nach konservativer Behandlung der SHF in den beiden Häusern sehr stark voneinander. Wir haben nämlich im AVK bei 53 konservativ behandelten Patienten 81,1 % gute, nur 7,6 % eingeschränkte Gehfähigkeit und 11,3 % Gehunfähigkeit. Dahingegen sind im Krkhs. W. von 146 Patienten nach gleicher Behandlung nur 43,8 % gut, 24,0 % eingeschränkt gehfähig und sogar 32,2 % gehunfähig entlassen worden (Tabelle 11).

Tabelle 11:

GEHFÄHIGKEIT BEI ENTLASSUNG

Konservativ behandelte Patienten:		1.Gruppe	2.Gruppe	3.Gruppe
AVK:	53	43=81,1 %	4=7,6 %	6=11,3 %
Krkhs. W.:	146	64=43,8 %	35=24,0 %	47=32,2 %

Diese auffallenden Unterschiede in der prozentualen Verteilung bezüglich der Gehfähigkeit nach konservativer Behandlung und die dabei relativ schlechten Ergebnisse im Krkhs. W. liegen an der in diesem Hause großen Zahl konservativ behandelter, aber nicht eingekeilter Frakturen (siehe Tabelle 3).

Damit wird ganz deutlich, daß eine nicht eingekeilte SHF im Hinblick auf Heilung und Funktion unbedingt einer Nagelung bedarf. Diese Forderung ist, wie in den ersten Kapiteln bereits hervorgehoben, im AVK grundsätzlich befolgt worden. Dementsprechend muß natürlich auch das Ergebnis nach konservativer Behandlung hier gut ausfallen, da es sich bei Entlassung nach dieser Behandlung fast ausschließlich um eingekeilte Frakturen handelt, die bekanntlich stets knöchern ausheilen.

5. Wiederaufnahmen

Ein Teil der operierten Patienten mußte in mehr oder weniger großem zeitlichen Abstand nach Entlassung erneut stationär aufgenommen werden. Der Grund für diese Wiederaufnahme war entweder eine Spätstörung in der Knochenheilung oder lediglich Schmerzen bei Bewegung des genagelten Beines, die meistens auf Reibung der Nagelspitze in der Gelenkpfanne zurückgeführt werden konnten.

Ins AVK wurden von 312 überlebenden operierten Patienten 53 (17 %) innerhalb eines Zeitraumes bis zu 5 Jahren nach Entlassung erneut zur Behandlung eingewiesen. Bei diesen Patienten handelte es sich in 29 Fällen um Spätstörungen in der Knochenheilung (siehe "Knochenheilung"), in 23 Fällen lediglich um stärkere Beschwerden beim Laufen und schließlich in 1 Fall um eine subtrochantere Fraktur in Höhe der Einschlagstelle des Schenkelhalsnagels. Je nach Indikation wurden daraufhin 13 plastische Operationen (3 Trochantereinstellplastiken und 10 Moore'sche Endoprothesen), 5 Renagelungen bei gleichzeitiger Knochenspanung und 33 Entnagelungen vorgenommen. Nur bei 2 Patienten wurde aufgrund ihres schlechten Allgemeinzustandes auf jeglichen operativen Eingriff verzichtet.

Ins Krkhs. W. kamen im Laufe von 6 Jahren nach Entlassung 32 Patienten (17 %) der 188 nach Nagelung entlassenen Patienten zur erneuten Aufnahme.

Darunter waren 5 Fälle von Spätstörungen der Knochenheilung (siehe "Knochenheilung"). Der restliche und größte Teil dieser Patienten (27) ließ sich wegen verstärkter Schmerzen im genagelten Bein wiedereinweisen. Die therapeuthischen Eingriffe bestanden hier bei den wiederaufgenommenen Patienten lediglich in 2 Renagelungen und 29 Entnagelungen.

D. Zusammenfassung

Im Allgemeinen Teil dieser Arbeit werden nach einem kurzen Überblick über die Entwicklung der Behandlung der Schenkelhalsfraktur (SHF) die Möglichkeiten der Einteilung und die Probleme bei der Heilung behandelt, und schließlich werden die heute üblichen Behandlungsverfahren geschildert.

Im Speziellen Teil sind von 946 frischen medialen SHF die Behandlungsweisen und ihre Frühergebnisse zusammengestellt. Das Patientengut stammt aus 2 Westberliner Krankenhäusern, dem Auguste-Viktoria-Krankenhaus (517 Fälle aus den Jahren 1956 bis 1966) und dem Krankenhaus Wilmersdorf (429 Fälle aus den Jahren 1951 bis 1966). Als Grundlage der Untersuchungen dienten Krankenblätter und Röntgenbilder oder die fachärztlichen Röntgenbefunde.
Das Durchschnittsalter der Patienten liegt bei 70 Jahren. Frauen bekommen wesentlich häufiger (82 %) eine SHF als Männer (18 %). Zuverlässig eingekeilt sind 13 % aller Frakturen.

Es starben von allen Patienten 26,1 %.

Von beiden Krankenhäusern werden die Frühergebnisse einerseits nach operativer und andererseits nach konservativer Behandlung verglichen. Ein solcher Vergleich erscheint sinnvoll, da die Indikation zu beiden Behandlungsmöglichkeiten im AVK und Krkhs. W. nicht nach den gleichen Gesichtspunkten gestellt wurde. Im AVK wird nämlich grundsätzlich jede nicht eingekeilte Fraktur, abgesehen von ausgesprochenen Kontraindikationen, genagelt, während im Krkhs. W. vorwiegend günstige Fälle (in Alter und Allgemeinzustand) zur Operation ausgewählt wurden: Von insgesamt 517 SHF im AVK wurden 423 Patienten (81,9 %) operiert, dagegen wurden im Krkhs. W. von 429 Patienten nur 215 (50,1 %) genagelt. Entsprechend niedrig ist im AVK die Zahl der konservativ behandelten Patienten mit 94, während sie im Krkhs. W. relativ hoch mit 214 ist. Dabei sind unter den konservativ behandelten Patienten geradezu ebensoviel zuverlässig eingekeilte SHF im AVK (61) wie im Krkhs. W. (62).

Es sind also die im AVK 33 nicht eingekeilten, aber konservativ behandelten SHF, genau nur die für die Operation ausgesprochen kontraindizierten Fälle, was sich auch deutlich in deren hoher Letalität zeigt (30 von 33 = 91 %). Von den im Krkhs. W. 152 nicht eingekeilten konservativ behandelten SHF starben entsprechend des besseren Allgemeinzustandes dieser Patienten vergleichsweise wesentlich weniger, nämlich 59, also nur 39 %.
Die Letalität der operierten Patienten liegt bei dem hier ausgewerteten Patientengut im AVK mit 26,2 % entsprechend der grundsätzlichen Durchführung der Operation höher als im Krkhs. W. mit 12,6 % bei der Nagelung hier lediglich ausgesuchter Fälle.
Insgesamt starben von den ins AVK eingewiesenen Patienten somit 29,4 %, während von allen Patienten im Krkhs. W. 22,1 % starben. Die durch Operation weit besseren Heilungsergebnisse im AVK (siehe Seite 50) werden also unter gering erhöhter Letalität gewonnen.

Als Todesursachen ließen sich vorwiegend sowohl bei konservativer als auch operativer Behandlung Herzkreislaufversagen (46,7 % aller Todesursachen im AVK und 43,3 % im Krkhs. W.) und Bronchopneumonien (32,2 % im AVK und 41,2 % im Krkhs. W.) feststellen. Andere Krankheiten, die als Todesursache angesehen werden müssen, sind selten. Dabei ist am häufigsten noch die fulminante Lungenembolie mit 7,9 % aller Todesursachen im AVK und 5,3 % im Krkhs. W. und vorwiegend postoperativ. Der apoplektische Insult war bei 4,6 % der gestorbenen Patienten im AVK und 3,2 % im Krkhs. W. die Todesursache. An hochgradig metastasierendem Carcinom starben 7 Patienten (= 4,6 %) im AVK, während im Krkhs. W. kein Patient mit derart fortgeschrittenem Carcinom eingewiesen worden war. Urämie, Cystopyelitis, Lebercirrhose, Magelbluten und incarcerierte Hernie bildeten lediglich in Einzelfällen die Todesursache.

Störungen in der Wundheilung sind in beiden Häusern gering: Die Wunde sezernierte im AVK bei 3,1 %, im Krkhs. W. bei 4,2 % und zur Weichteileiterung kam es im AVK bei 0,9 % und im Krkhs. W. bei 4,7 % der operierten SHF. In keinem der beiden Krankenhäuser war die bakterielle Infektion so ausgedehnt, daß sie bis auf den Knochen oder das Gelenk übergriff.
Die Störungen der Knochenheilung nach Nagelung sind bis zum Zeitpunkt der Entlassung in beiden Häusern nicht hoch: Die Kopfnekrose mit 4,6 % im AVK und 7,1 % im Krkhs. W. überwiegt der Pseudarthrosenbildung, die im AVK zu 2,2 % und im Krkhs. W. zu 1,0 % auftritt.

Als indirekter Gradmesser der Heilung sei die Gehfähigkeit angesehen. Dabei sind die Ergebnisse nach operativer Behandlung bei weitem besser als nach konservativer: Während nach operativer Behandlung bei Entlassung 69,3 % der Patienten aus dem AVK und 70,2 % aus dem Krkhs. W. gut gehfähig sind, sind nur 23,7 % der Patienten mit nicht eingekeilter SHF nach konservativer Behandlung im Krkhs. W. gut gehfähig (für das AVK fehlt hier eine vergleichbare Angabe, da, wie bereits oben aufgezeichnet, lediglich nur 3 Patienten mit nicht eingekeilter SHF nach konservativer Behandlung entlassen wurden - gehunfähig). Der Anteil gehunfähiger Patienten nach operativer Behandlung ist dementsprechend viel niedriger mit 9,0 % im AVK und 12,8 % im Krkhs. W. als nach konservativer Behandlung mit 45,2 % im Krkhs. W. Der jeweils verbleibende %uale Anteil gehört den Patienten mit eingeschränkter Gehfähigkeit an. Hier sei erwähnt, daß einzelne Patienten bereits vor ihrer SHF kaum oder gar nicht gehfähig waren. Für die auffallenden Unterschiede in der Gehfähigkeit ist die große Zahl der Störungen bei der Knochenheilung nach konservativer Behandlung nicht eingekeilter SHF verantwortlich zu machen. Die fachärztlichen Röntgenbefunde bis zur Entlassung der Patienten aus dem Krkhs. W. geben für diese Fälle jedoch nur eine Pseudarthrosenbildung zu 2,2 % an. Die Gehunfähigkeit dieser Patienten zu 45,2 % zeigt aber deutlich, daß die Fraktur nicht knöchern geheilt sein kann. Dies allein deutet mit Sicherheit

auf eine Pseudarthrose hin und läßt somit die Röntgenbildbefunde unwahrscheinlich werden. Ein Zutritt zum Röntgenarchiv selbst war zur Zeit wegen Umbau in diesem Hause nicht möglich.

Postoperative Komplikationen, wie Fragmentverschiebung und Nagelgleiten, die einen Zweiteingriff nötig machten, lagen im Krkhs. W. mit 14 % etwas höher als im AVK mit 8 %.
Im Krkhs. W. bestanden die Zweiteingriffe lediglich in Re- oder Entnagelungen, während im AVK früher zusätzlich Semiplastiken mit Trochantereinstellung oder Umstellungsosteotomien vorgenommen wurden und in den letzten Jahren bei jüngeren Patienten Renagelungen mit Spanimplantation durchgeführt und bei älteren Patienten eine Hüftkopfprothese eingebaut werden.

Peronaeusparesen wurden bis auf 1 Fall konservativer Schienenbehandlung im Krkhs. W. ausschließlich während des postoperativen Verlaufs, im AVK zu 4,1 % und im Krkhs. W. zu 5,6 %, beobachtet.

Die operierten Patienten durften im AVK erst durchschnittlich 1 1/2 Wochen später (6 Wochen nach Nagelung) als im Krkhs. W. aufstehen. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug bei genagelter Fraktur im AVK 10,7 und im Krkhs. W. 10,5 Wochen.
Bei konservativer Behandlung durften die Patienten sowohl im AVK als auch im Krkhs. W. im Durchschnitt nach 6 Wochen das erste Mal aufstehen und wurden im AVK nach 8,7 und im Krkhs. W. nach 10,1 Wochen entlassen.

Mit Rücksicht auf das große Krankengut und die außerordentlich ungünstige Situation in bezug auf die Möglichkeit einer lückenlosen Nachuntersuchung beschäftigt sich diese Arbeit nur mit den Frühergebnissen bis zur Entlassung der Patienten aus dem Krankenhaus. So können Aussagen über die später auftretenden Kopfnekrosen nicht gemacht werden.

LITERATURVERZEICHNIS

ALBEE, F.H.: Late end-results in ununited fracture of the neck of the femur treated by the bone peg or the reconstruction operation.
J. Bone Sug. 10, 124-143 (1928)

ALBRECHT, H.: Manuelle Einrichtung von Schenkelhalsfraktur
Zbl. Chir. 87, 495-499 (1962)

ALTMANN, K.: Experimentelle Untersuchungen über mechanische Ursachen der Knochenheilung
Z. Anat. 114, 457-476 (1950)

ANSCHÜTZ, W. u. O. PORTWICH: Prognose und Therapie der veralteten Schenkelhalsfraktur
Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 20, 1-70 (1927)

AXHAUSEN, G.: Die Nekrose des proximalen Bruchstückes beim Schenkelhalsbruch
Langenbecks Arch. klin. Chir. 120, 325-334 (1922)

DERSELBE: Epiphyseonekrose und Arthritis deformans
Ebenda 129, 341-364 (1924)

BADGLEY, C.E.: The traetment of intracapsular fractur of the neck of the femur
Surg. Chir. N. Amer. 41, 1367-1377 (1961)

BASSET, A.: Les fractures du col du fémur
Annales de la Clinique Chirurgicale du Prof. P. Delbet, Paris (1920)

BAUER, K.H.: Kurzer Beitrag z. Schenkelhalsproblem bes. über Heilung d.Schenkelhalsps.d.Doppelbolzung
Zbl. Chir. 68, 2239-2245 (1941)

DERSELBE u. H. GEORG: Ergebnisse und Spätresultate bei 58 Schenkelhalspseudarthrosen
Bruns Beitr. 191, 4-17 (1955)

BAUMGARTL, F.: Schenkelhalsnagelung, Komplikationen und Ergebnisse
Zbl. Chir. 87, 1489-1503 (1962)

BÖHLER, L.: Über eine neue Form von Schenkelhalsnagel
Verh. dtsch. ortnop. Ges. 36, 215-226 (1947)

BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung
Bd.II, 1.Teil, 1221-1402, Wien-Bonn: W. Maudrich, 1954

DERSELBE u. JESCHKE, W.: Operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche und Schenkelhalspseudarthrosen und ihre Ergebnisse
Wien: W. Maudrich, 1938

BRODETH, A.: The blood supply of the femoral neck
J. Bone Surg. B42, 794-801 (1960)

BRUGGER, G.: Zur Frage des prognostischen Wertes angiographischer Untersuchungen bei medialer Schenkelhalsfraktur
Mschr. Unfallheilk. 66, 337-344 (1963)

BÜRKLE DE LA CAMP, H. in H. BÜRKLE DE LA CAMP u. P. ROSTOCK: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde
Bd.III, 210-215, Stuttgart: F. Enke,1956

BÜTTNER u. STICH zit. n. WOLF, E.: siehe dort

CHAPCHAL, L.: Die Osteosynthese des Schenkelhalses
Z. Orthop. Beilageh. 91, 460-466 (1959)

COOPER, A.: A treatise on dislocations and on fractures of the joints
London, Longman, Hurst etc. 127-132 (1822)

COTTA, H.: Die Alloarthroplastik in der Behandlung der Oberschenkelhalspseudarthrose mit Kopfnekrose
Hefte Unfallheilk. 78, 128-132 (1964)

DELBET, P. zit. n. BASSET, A.: siehe dort

DRESCHER, Chr.: Über Nagelungen am Schenkelhals
Zbl. Chir. 83, 959-963 (1958)

EBERLE, H.: Frakturheilung bei Schenkelhalsfraktur nd intraossäre Femurkopfvenographie
Langenbecks Arch. klin. Chir. 308, 482-486 (1964)

FELSENREICH, F.: Osteosynthese medialer Schenkelhalsfraktur
Arch. klin. Chir. 179, 29-52 (1934)

DERSELBE: Operative Behandlung der frischen medialen Schenkelhalsfraktur
Wien: W. Maudrich, 1937

DERSELBE: Histologische Untersuchungen an operierten Schenkelhalsbrüchen
Langenbecks Arch. klin. Chir. 198, 532-545 (1940)

FRANGENHEIM, P.: Studien über die Schenkelhalsfrakturen und die Vorgänge bei ihrer Heilung
Dtsch. Z. Chir. 83, 401-434 (1906)

GRAF, R.: Pathologische Anatomie des Schenkelhalsbruches und seiner Komplikationen
Hefte Unfallheilk. 78, 116-120 (1964)

DERSELBE: Der Wert der Phlebographie des Schenkelkopfes bei der Behandlung von Schenkelhalspseudarthrosen
Chirurg 31, 19-24 (1960)

DERSELBE u. H. WERNER: Die Phlebographie des Schenkelkopfes bei der frischen medialen Schenkelhalsfraktur
Fortschr. Röntgenstr. 92, 331-339 (1960)

GULECKE in Aussprache zu: Behandlungsergebnisse bei der medialen Schenkelhalsfraktur (Lentz, W.)
Zbl. Chir. 80, 710 (1955)

HERRMANN, E.: Ergebnisse von 22 konservativ behandelten Schenkelhalsfrakturen in der Zeit von 1946 bis 1953
Arch. orthop. Unfallchir. 46, 395-397 (1954)

HERTEL, H.: Ein einfaches Gerät zur Richtungsbestimmung bei Nagelungen im Schenkelhalsbereich
Z. Orthop. 78, 389-393 (1949)

HERZOG, W.: Angiographische Befunde bei der Schenkelhalsfraktur
Langenbecks Arch. klin. Chir. 289, 399-410 (1958)

DERSELBE: Zur Problematik der medialen Schenkelhalsfraktur
Ebenda 299, 200-223 (1961)

DERSELBE: Die Gefäßversorgung des Hüftgelenks
Zbl. Chir. 90, 165-166 (1965)

HIPP, E.: zur Angiographie der Hüftgefäße
Verh. dtsch. orthop. Ges. 46, 581-589 (1958)

HULTH, A.: Prediction of the viability of the femoral haed in femoral neck fractures
Acta chir. scand. 129, 72-80 (1965)

ITO, H. u. S. ASAHARA: Operative Behandlung der intracapsulären Schenkelhalsfraktur
Dtsch. Z. Chir. 78, 121-139 (1905)

JERUSALEM, K.: Zur operativen Behandlung der Schenkelhalsbrüche
Arch. klin. Chir. 173, 72-78 (1932)

JEWETT, E.L.; F.H. ALBERT jr.; E.J. POWERS a. F. DE WITT STANFORD: Treatment of all fractures of the femoral neck and trochanteric region with the original one piece flanged nail
J. int. Coll. Surg. 18, 313-328 (1952)

JOHANSSON, K.: Behandlung der Schenkelhalsfraktur
Berlin 1939

JUDET, J.; R. JUDET; J. LAGRANGE a. J. DUNOYER: A study of the arterial vascularization of the femoral neck in adult
J. Bone Surg. A37, 663-682 (1955)

KLUG, W.: Die Behandlung der Osteoradionekrose des Schenkelhalses
Zbl. Chir. 89, 1470 (1964)

KNOCH, H.-G.: Beitrag zur Behandlung der Schenkelhalsfraktur
Zbl. Chir. 87, 1838-1844 (1962)

KOCHER, Th.: Über Schenkelhalsfrakturen
Verh. dtsch. Ges. Chir.I, 52-58 (1902)

KÖNIG, F.: Über Schenkelhalsfrakturen
Verh. dtsch. Ges. Chir.I, 93-96 (1878)

KOSCHITZ-KOSIC, H.: Zur Genese der Schenkelhalsbrüche
Zbl. Chir. 87, 488-495 (1962)

KOSLOWSKI, L.: Zur Technik der Schenkelhalsnagelung mit dem Drei-Lamellen-Nagel
Chirurg 31, 306-308 (1960)

KÜNTSCHER, G.: Praxis der Marknagelung
Stuttgart: F.K. Schattauer 1962

LAING, P.G. a. J.M. O'DONNEL: The engineering design of hip nails and the developement of the H-beam nail
Surg. Gynec. Obstetr. 112, 567-576 (1961)

LANGE, M.: Orthopädisch-Chirurgische Operationslehre
München 1951

v.LANGENBECK, B.: Diskussion
Verh. dtsch. Ges. Chir. VII, 92-93 (1878)

LEMPERLE, G. u. W.E. ZIMMERMANN: Zur Ossifikation der Schenkelhalsfraktur nach Osteosynthese. Ergebnisse histologischer Untersuchungen
Hefte Unfallheilk. 81, 126-130 (1965)

LENTZ, W.: Behandlungsergebnisse bei der medialen Schenkelhalsfraktur
Langenbecks Arch. klin. Chir. 282, 260-267 (1955)

DERSELBE in R. WANKE; R. MAATZ; H. JUNGE; W. LENTZ: Knochenbrüche und Verrenkungen
München, Berlin 1962

LEXER, E.: Zur Bolzung von Schenkelhalsbrüchen
Dtsch. med. Wschr. 1115-1121 (1926)

DERSELBE, P. KULIGA u. W. TURCK: Untersuchungen über Knochenarterien mittels Röntgenaufnahmen injizierter Knochen und ihre Bedeutung für einzelne pathologische Vorgänge an Knochenzysten
Berlin: Aug. Hirschwald 1964

LÖFBERG, O.: The treatment of fractures of neck of the femur
Acta chir. scand. 57, 504-532 (1924)

MAATZ, R.: Zur Frage der Kopfnekrosen nach medialer Schenkelhalsfraktur
Zbl. Chir. 77, 1717-1718 (1952)

DERSELBE u. R. GRAF: Kopfnekrose nach Schenkelhalsbrüchen. Histologische Untersuchungen
Ebenda 80, 978 (1955)

DERSELBE u. H. LEMPERT: Spätergebnisse nach medialer Schenkelhalsfraktur (Der Versuch einer einf.u.vergl.D.)
Arch. orthop. Unfallchir. 46, 333-337 (1954)

DERSELBE u. W. LENTZ: Gibt es eine stabile Osteosynthese am Schenkelhals?
Langenbecks Arch. klin. Chir. 266, 192-209 (1950)

DERSELBE in R. WANKE; R. MAATZ; H. JUNGE; W. LENTZ: Knochenbrüche und Verrenkungen
München, Berlin 1962

MAGNUS, G.: Oberschenkelbrüche
Arch. klin. Chir. 173, 803-806 (1932)

MAYER, J.H. u. P. SARKAR: Prosthetic replacement for subcapital fractur of the femoral neck
Lancet II, 1038-1039 (1964)

MITTAG, Ch. u. G. MITTAG: Behandlung, Verlauf und Spätschicksal von 300 Schenkelhalsfrakturen
Chirurg 27, 224-228 (1956)

MOORE, A. zit. n. BECK, H.: Erfahrungen mit der Hüftendoprothese nach Moore
Hefte Unfallheilk. 78, 132-134 (1964)

MÜLLER, M.E. in M.E. MÜLLER; M. ALLGÖWER; H. WILLENEGGER: Technik der operativen Frakturbehandlung
Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1963

MUMENTHALER, M.: Über Lähmungen peripherer Nerven im Extremitätenbereich
Dtsch. med. Wschr. 87, 1967-1971 (1962)

NICOLE, R.: Die Indikation beim Schenkelhalsbruch
Dtsch. Z. Chir. 251, 683-756 (1939)

NOVÁK, K.; J.I. LISZKAI u. S. SZABO: Über die vorübergehende Peronaeuslähmung bei Kranken mit Schenkelhalsfraktur
Zbl. Chir. 88, 1654-1657 (1963)

NUßBAUM, A.: Die arteriellen Gefäße der Epiphysen des Oberschenkels und ihre Beziehungen zu normalen und pathologischen Vorgängen
Bruns Beitr. klin. Chir. 130, 495-535 (1924)

NYSTRÖM, G.: Die Behandlung der frischen medialen Schenkelhalsfrakturen
Ergebn. d. Chir. u. Orthop. 31, 667-828 (1938

OSGOOD, CAMPBELL u. ORR zit. n. LANGE, M.: siehe dort

PAUWELS, F.: Gesammelte Abhandlung zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates
Berlin, Göttingen, Heidelberg: Springer 1965

PHEMISTER, D.B.: Fractures of neck of femur, dislocation of hip and obscure vascular disturbances producing aseptic necrosis of haed of femur
Surg. Gynec. Obstetr. 59, 415-440 (1934)

POHL, E. zit. n. SCHUMPELICK, W. u. P.M. JANTZEN: Die Versorgung der Frakturen im Trochanterbereich mit einer nicht sperrenden Laschenschraube
Chirurg 24, 506-509 (1953)

PRICE, E.R.: The viability of the femoral haed after fracture of the neck of the femur
J. Bone Surg. B44, 854-857 (1962)

PROBST, J.: Probleme der Behandlung des medialen Schenkelhalsbruches
Hefte Unfallheilk. 78, 104-111 (1964)

PUGH, W.L.: A self-adjusting nail-plate for fractures about the hip joint
J. Bone Surg. A37, 1085-1093 (1955)

PUTTI, V.: Die operative Behandlung der Schenkelhalsbrüche
Stuttgart: F. Enke 1942

REHBEIN, F. u. H. GELBKE: Vereinfachte Technik der Schenkelhalsnagelung
Chirurg 22, 439-443 (1951)

REHM, J.: Über die besonderen gefäßphysiologischen Bedingungen bei der Schenkelhalsfraktur und ihre Berücksichtigung bei der operativen Behandlung
Chirurg 27, 303-307 (1956)

REIMERS, G.: Die Verschraubung medialer Schenkelhalsfraktur
Zbl. Chir. 76, 639 (1951)

DERSELBE: Die Problematik des Schenkelhalsbruches
Ebenda 85, 78-79 (1960)

DERSELBE: Erfahrungen mit der primären Doppelverschraubung als Gleitosteosynthese zur Vermeidung von Schenkelhalspseudarthrosen
Hefte Unfallheilk. 78, 138-143 (1964)

RICHTER, A.L.: Lehrbuch von den Brüchen und Verrenkungen der Knochen
Berlin: Enslin 1833

ROBINEAU, M.: Ostéosynthèse des fractures récentes transcervicales du col du fémur
Presse Medical 31, 825-828 (1923)

RÖHRER, H.-D.: Zum Problem der Schenkelhalspseudarthrose
Mschr. Unfallheilk. 70, 289-300 (1967)

ROOK, W.F.: Arteriography of the hip joint for predicting-end results in intracapsular and intertrochanteric fractures of the femur
Amer. J. Surg. 86, 404-409 (1953)

ROSOLLEK, H.: Frakturen am Femur und Peronaeusparese
Chirurg 31, 500-502 (1964)

SALEM, G.: Erfahrungen bei 798 Schenkelhalsfrakturen
Langenbecks Arch. klin. Chir. 268, 603-629 (1951)

SCHINK u. PARKHOFER zit. n. PROBST, J.: siehe dort

SCHOCH, J.: Zur Biologie und Mechanik bei der Nagelung der medialen Schenkelhalsfraktur
Z. Orthop. 89, 485-492 (1958)

SCHÖNEICH, R.: Spätergebnisse von Schenkelhalsfrakturen
Zbl. Chir. 74, 172-177 (1949)

SCHMORL, G.: Die pathologische Anatomie der Schenkelhalsfraktur
Münch. med. Wschr. 71, 1381-1385 (1924)

SCHUMPELICK, W.: Die stabilere Osteosynthese des medialen Schenkelhalsbruches mit der verbundenen Doppelschraube
Chirurg 26, 131-135 (1955)

SMITH-PETERSEN, M.N.: Treatment of fractures of the neck of the femur by internal fixation
Surg. Gynec. Obstetr. 64, 287-295 (1937)

STOECKEL, W.: Nachuntersuchungen an Schenkelhalsfrakturen
Langenbecks Arch. klin. Chir. 266, 133-151 (1950)

TRUETA, J.: Einfluß des Muskels auf den Blutstrom in den langen Röhrenknochen
Z. Orthop. 99, 11-18 (1964)

DERSELBE u. M.H.M. HARRISON: The normal vascular anatomy of the femoral head in adult man
J. Bone Surg. B35, 442-453 (1953)

VALIS, J.: Technik und neues Führungsinstrument für die extraartikuläre Nagelung von Schenkelhalsbrüchen
Zbl. Chir. 64, 1170-1176 (1937)

WEIS, J. u. H. MÜLLER: Verhütung der Kopfnekrose nach Nagelung
Mschr. Unfallheilk. 58, 18-27 (1955)

WELLER, S.: Vorteile und Grenzen der sogenannten percutanen Schenkelhalsnagelung
Hefte Unfallheilk. 78, 157-159 (1964)

WHITMAN, R.: A review of the campaigne for the establishment of surgical principles in the treatment of fracture of the neck of the femur
J. Bone Surg. 20, 960-967 (1938)

WITT, A.N.: Ein neues sicheres Zielgerät für die Schenkelhalsnagelung und Hüftarthrodese
Z. Orthop. 79, 396-399 (1950)

DERSELBE: Fortschritte in der Behandlung der Kopfnekrose bei Schenkelhalsbruch
Schweiz. med. Wschr. 93, 278-284 (1963)

v.WOLF, E.: Zur Behandlung medialer Schenkelhalsfrakturen
Zbl. Chir. 92, 264-268 (1967)

WOODHOUSE, C.F.: An instrument for the measurement of oxygen tension in bone
J. Bone Surg. A43, 819-828 (1961)

Herrn Professor Dr. R. M a a t z danke ich für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung bei der Arbeit.

Ein Teil der Untersuchungen wurden im Städtischen Krankenhaus Wilmersdorf durchgeführt. Für die Bereitstellung der Krankenblätter aus diesem Haus danke ich Herrn Chefarzt Dr. K. R e g e n s b u r g e r .

L e b e n s l a u f

Am 24. Juni 1939 wurde ich als Tochter des Studienrates Dr. Werner Göttel und seiner Ehefrau Maria geb. Winkelnkemper in Berlin geboren.

Nach 8 Grundschuljahren besuchte ich ab Herbst 1953 die damalige Eichendorff-Schule in Berlin-Köpenick, an der ich im Mai 1957 die Reifeprüfung bestand. Ein Jahr später, im Juni 1958, legte ich die Anerkennungsprüfung zum Reifezeugnis in Westberlin ab und wurde an der Freien Universität Berlin immatrikuliert. Nach 5 vorklinischen Semestern habe ich das Physikum in Berlin bestanden. Anschliessend studierte ich 2 Semester in Innsbruck und 2 Semester in München. Die beiden letzten klinischen Semester belegte ich wieder in Berlin und bestand im Mai 1965 an der FU - Berlin die ärztliche Prüfung.

Am 1. Juni 1966 begann ich mit der Tätigkeit als Medizinalassistentin. Bisher war ich 11 Monate an der Städtischen Klinik für Lungenkranke Havelhöhe, 4 Monate auf der Gynäkologisch-geburtshilflichen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Berlin-Wilmersdorf und 2 Monate auf der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Humboldt-Krankenhauses in Berlin tätig.